Não, Tejo,
não és tu que em mim te vês,
– sou eu que em ti me vejo!

in *Feira Cabisbaixa*, de Alexandre O'Neill

ISBN: 978-972-36-1850-1
9 789723 618501

ESTUÁRIO DO TEJO: ONDE O RIO ENCONTRA O MAR | Maria José Costa

MARIA JOSÉ COSTA

ESTUÁRIO DO TEJO

ONDE O RIO ENCONTRA O MAR

LISBOA
LISBOA
CAPITAL VERDE EUROPEIA
Turismo de Lisboa
Edições Afrontamento

MARIA JOSÉ ROSADO COSTA

Professora Catedrática aposentada da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL).

Actualmente, é investigadora do MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente.

Licenciou-se em Biologia na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e obteve o «Doctorat d'État dès Sciences», conferido pela Universidade Paris VII.

Foi Vice-Presidente do Instituto Nacional de Investigação das Pescas e Presidente do Departamento de Biologia Animal da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Directora do Centro de Oceanografia, Membro do Conselho Científico das Ciências do Mar e do Ambiente da Fundação para a Ciência e a Tecnologia e Presidente da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais.

Teve uma intensa actividade científica, traduzida em inúmeros projectos nacionais e internacionais que liderou, em inúmeros artigos científicos que publicou em revistas internacionais, nos livros para que contribuiu e nos doutoramentos que orientou. Publicou igualmente três livros de divulgação científica.

Foi-lhe dedicada uma espécie nova de peixes.

É presidente da AMONET, Associação de Mulheres Cientistas.

Almada, a cidade onde nasceu, conferiu-lhe a Medalha de Ouro da Ciência e pôs-lhe o nome numa estátua dedicada às mulheres.

Foi uma das 100 cientistas homenageadas pelo Ciência Viva no Dia da Mulher.

MARIA JOSÉ COSTA

ESTUÁRIO DO TEJO

ONDE O RIO ENCONTRA O MAR

2.ª edição

LISBOA
CÂMARA MUNICIPAL
LISBOA Verde 2020
CAPITAL VERDE EUROPEIA
Turismo de Lisboa
Edições Afrontamento

Título: Estuário do Tejo: onde o rio encontra o mar
Autora: Maria José Costa
Co-edição: Edições Afrontamento, Lda.
Rua de Costa Cabral, 859 – 4200-225 Porto
www.edicoesafrontamento.pt
comercial@edicoesafrontamento.pt

Associação Turismo de Lisboa
Rua do Arsenal, 15 – 1100-038 Lisboa
www.visitlisboa.com | atl@visitlisboa.com

Projeto gráfico: Naturterra®
Foto da capa: Maria Pernadas
Capa e **paginação:** Edições Afrontamento, Lda.

N.º edição: 2060
Depósito legal n.º: 477010/20
ISBN: 978-972-36-1850-1
Impressão e acabamento: Rainho & Neves, Lda.
Santa Maria da Feira
www.rainhoeneves.pt | geral@rainhoeneves.pt

A 1.ª edição deste livro, publicada em Dezembro de 2020, foi realizada no âmbito da Colecção **Lisboa** das **Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020**
2.ª edição: Março 2021

A autora escreve segundo as normas do Antigo Acordo Ortográfico.

Índice

Prefácio 7

Nota Prévia 11

À Laia de Introdução, em Jeito de Agradecimento 13

Capítulo 1: O Estuário na História e a História do Estuário 17

Capítulo 2: Características do Estuário 33

Capítulo 3: Principais *Habitats* Estuarinos 45

Capítulo 4: Plantas Aquáticas 59

Capítulo 5: Zooplânton 67

Capítulo 6: Macroinvertebrados 73

Capítulo 7: Peixes 91

Capítulo 8: Aves aquáticas 109

Capítulo 9: A Teia Trófica Estuarina (quem come quem) 131

Capítulo 10: Barcos do Tejo 139

Capítulo 11: Pesca no Estuário 149

Capítulo 12: Estuário do Tejo: Passado, Presente e Futuro 161

Glossário 169

Principais Siglas Utilizadas no Livro 177

Lista de espécies 179

Prefácio

Por **JOSÉ SÁ FERNANDES***

Este livro tem vários encantos.

Primeiro, porque é um livro que se pode ouvir, por mais estranho que tal possa parecer.

Com ele ouço o vento que faz balançar as ervas marinhas, que não vejo, que estão a reaparecer no chão do Tejo e que é preciso conhecer, localizar e se possível estender, porque estas pradarias são extraordinárias reservas de biodiversidade, sumidouros de CO_2 e abrigo de cavalos marinhos, em extinção, que por ali estão a ressurgir.

Com ele ouço as velas das embarcações que por aqui sempre flutuaram, desde a fragata à saveira, passando pela muleta, o buque, a chata e muitos outros, sem esquecer a linda canoa da cidade de Lisboa, a Esperança, que em boa altura adquirimos ao estaleiro sobrevivente e ao seu Mestre Jaime, de Sarilhos Pequenos.

Com ele ouço o fabrico de várias artes de pesca, desde o emalhar das redes aos aparelhos de anzol.

Com ele ouço o charroco, o peixe residente do Tejo que emite sons variados e bem audíveis para atrair a fêmea.

Com ele ouço o grasnar das gaivotas, o gazear das garças, o gracitar dos patos e o grito dos gansos.

Segundo, porque é um livro em que eu consigo ver para além das imagens.

Com ele imagino a vida nos sapais, recheados de variado plâncton, de labirintos onde também se juntam outros nutrientes e vegetação pioneira, peixes, tudo escondido nas águas turvas do Tejo, habitats de aves do Mundo.

Com ele imagino as caravelas, as naus e os galeões que de Lisboa partiam e chegavam, carregados umas vezes de esperanças, outras vezes de infortúnios, algumas de riqueza e muitas de conhecimento.

Com ele imagino as presas apanhadas nas armadilhas colocadas pelos pescadores em zonas estratégicas, cujos mistérios só eles conhecem.

Com ele imagino os trabalhos dos sáveis e das lampreias do mar, no seu vaivém rio acima para desovarem e logo morrerem e, depois, as suas crias volverem ao mar.

Com ele imagino as aventuras dos pilritos-de-peito-preto, dos maçaricos-de-bico-direito, da tarambola-cinzenta e do pato-trombeteiro,

que percorrem milhares de quilómetros nas suas migrações. Vêm de muitos lados, desde a Escandinávia e a Sibéria a caminho de África, e quando regressam das costas da Mauritânia também por aqui param, ou melhor, pousam neste porto de abrigo.

Terceiro, porque é um livro que tem fragrâncias e odores.

Com ele cheiro a inebriante maresia que em cada 24 horas aumenta duas vezes a extensão da nossa cidade. Qual é a capital que se pode gabar de todos os dias e repetidamente alargar o seu território?

Com ele cheiro o *garum*, armazenado em encarniçadas ânforas, que os barcos dos romanos levavam daqui para o mundo inteiro, a célebre pasta de sardinha, preparada nas cetárias, os famosos tanques localizados em quase todos os portos do estuário, muitos em Lisboa.

Com ele cheiro os covos ou gaiolas atolados de polvos capturados na sombra da Ponte 25 de Abril. São dezenas de milhar por ano.

Com ele cheiro os bancos de vaza, onde surgem as lamejinhas e os berbigões.

Com ele cheiro aqueles lodos da baixa-mar onde vêm as aves limícolas procurar minhocas e outros invertebrados, camarões e outros crustáceos, como é o caso dos flamingos, com as suas cores, o seu orgulho e a sua pose, com bico longo e afiado.

Quarto, porque é um livro que tem variados sabores.

Com ele saboreio e sorvo o mar das ostras portuguesas, que voltaram a residir nas velhas ostreiras ainda incrustadas no fundo do rio.

Com ele saboreio postas grelhadas de uma das corvinas que nidificam e crescem por debaixo da Ponte Vasco da Gama (algumas com mais de 20 quilos), pescadas à linha, em botes coloridos, por gente que sabe.

Com ele saboreio, com uma pitada de sal das resistentes salinas do Samouco, um robalo, um sargo ou um linguado que do estuário fazem viveiro.

Com ele saboreio as famosas e lisboetas ameijoas à Bulhão Pato, bivalve que aqui abunda, cuja receita é de um taberneiro que tinha casa à Graça, que lhes deu o nome em honra do poeta, pois deste, petisco conhecido e por ele concebido, são as lebres.

Com ele saboreio a azáfama do alfaiate, ave símbolo da Reserva do Estuário do Tejo, com o seu estonteante oscilar de bico e cabeça, em varrimento do alimento na zona entre marés.

Quinto, porque é um livro que faz sentir.

Com ele sentimos as cores do nascer do dia e do Mar da Palha e, talvez ainda melhor, os arrebatadores pores-do-sol a cair, para lá da barra, sempre junto do fascínio e do coração.

Com ele sentimos as margens do Tejo unidas, como se em cacilheiros fizéssemos contantes idas e voltas entre os diversos ancoradouros, onde se contam histórias, adivinhas e quotidianos.

Com ele sentimos a arte da natureza. A largada em conjunto de dezenas de milhares de aves que, depois, no céu, esvoaçam em diversas formações e direcções, para outra vez voltarem a descansar na água, quase sem fazer saltar, sequer, um salpico. É um deslumbramento. Depois temos muitas outras maravilhas: a vida das aves que aqui nidificam: os pernilongos, a andorinha-do-mar-anã, o tartaranhão-ruivo-dos-pauis, a garça-vermelha; a vida dos chocos, da faneca, da tainha e até do peixe pau que já vem ocasionalmente ao rio e que é das poucas espécies de peixes que apresenta dimorfismo sexual; a vida dos caranguejos e das cracas, das praias e das rochas que aparecem e desaparecem; a vida das algas, das castanhas (bodelhas) para a cosmecêutica e nutracêutica, das vermelhas e das verdes, que já servem para alimentação, e das alfaces do mar, a lembrar que também aqui nas águas do Tejo somos alfacinhas.

Com ele sentimos que podemos ter esperança porque o rio está de facto mais limpo, de tal forma que até o bicho mais querido dos mares regressou às suas visitas a Lisboa: o golfinho.

Enfim… Com este livro ouve-se Fado, imaginam-se aventuras, cheira-se o mar, saboreiam-se pitéus e sentimo-nos gente boa.

Acresce, à provocação dos cinco sentidos que nos é feita, o conhecimento científico, os avisos e as previsões que as alterações climáticas nos fazem antever. Sintomático do aumento da temperatura da água, parece ser o avistamento do juvenil tubarão martelo, já a usar a foz do rio como viveiro.

Resulta também obrigatório que não se olhe só para a barra e que se encomende estudo minucioso de todo o fundo do estuário, se faça a monitorização dos ventos, das correntes, das marés, da subida do nível da água e do aumento da sua temperatura, num compromisso de vários saberes, hidrológicos, hidrográficos, climáticos, geológicos, cartográficos e biológicos.

Tudo isto está presente neste livro, elaborado em tempos difíceis, no meio da pandemia Covid-19, por uma dedicada, extraordinária, brilhante e encantadora cientista, a Professora Maria José Costa, a quem agradeço este trabalho, da forma como já me foi permitido ter a honra de a chamar: Obrigado Zita, por esta fascinante excursão pelas marés do Tejo!

** Vereador do Ambiente Urbano, Espaço Público e Espaços Verdes*

Nota Prévia

O objectivo da publicação desta obra de divulgação foi dar a conhecer às pessoas uma componente menos visível do estuário do rio Tejo, para que o conhecessem melhor e assim ficassem mais sensibilizadas para o amar e proteger.

Para garantir uma leitura mais fluida, tentou-se conseguir um compromisso entre um texto simples e acessível e a precisão científica. Com este princípio em mente, os nomes vulgares das espécies foram utilizados sempre que possível, apenas recorrendo a nomes latinos quando os nomes vulgares são inexistentes ou se revelam demasiadamente genéricos.

No fim de cada capítulo, em «saber mais», encontra-se a bibliografia consultada e utilizada para escrever os textos.

No final do livro foi incluído um glossário com os termos técnicos que se considerou serem menos comuns ou carentes de explicação, destinado aos leitores leigos na matéria, as siglas utilizadas, bem como um índice de espécies onde é estabelecida a correspondência entre os nomes vulgares e os nomes latinos utilizados.

Maria José Costa

À Laia de Introdução, em Jeito de Agradecimento

Por **MARIA JOSÉ COSTA**

Há cerca de 20 anos escrevi um livro sobre o estuário do Tejo, que ao longo deste tempo ficou desactualizado. Nesse sentido, foram várias as pessoas que insistiram para que escrevesse um outro, à luz da actualidade. Mas embora continuasse a fazer investigação no Tejo, a preguiça instalada fazia-me adiar esse projecto.

Até que, como é habitual dizer-se, em boa hora, o Vereador Dr. José Sá Fernandes, o Zé, como gosta de ser tratado, me desinquietou para escrever um novo livro.

E eu, Zita, como gosto que me chamem, confinei-me voluntariamente e resolvi dedicar-me a este livro.

A tarefa foi facilitada pela existência de muita e boa investigação a ser feita sobre o Tejo. E a «biodiversidade» dos investigadores do MARE, na FCUL, que estudam, desde o fitoplâncton às teias tróficas, às pescas, entre outras áreas, foi indispensável.

Obrigada Bernardo Duarte, Bernardo Quintella, Catarina Vinagre, Célia Teixeira, Elsa Cabral, Isabel Caçador, José Pedro Granadeiro, Mafalda Mascarenhas, Paula Chaínho, Pedro Raposo, Pedro Ré, Ricardo Melo, Vanda Brotas e Vanessa Fonseca.

Essencial foi também a preciosa ajuda de um arqueólogo que me tem vindo a ensinar muito sobre Lisboa, o Clementino Amaro.

No domínio da área gráfica contei com desenhos biológicos de Pedro Salgado, companheiro dos meus livros, Idrisse Jacques, Marco Correia, Marcos Oliveira, Nuno Farinha e Paula Gaspar.

Sendo este um guia destinado a todos os amantes do Tejo, era fundamental enriquecê-lo com fotos representativas. Assumindo os meus fracos dotes de fotógrafa, pedi ajuda e tive o privilégio de ser apoiada por bons fotógrafos, como António Granado, António Teixeira, Catarina Mateus, Emanuel Gonçalves, Filipa Belo, João Paulo Medeiros, José Pedro Granadeiro, Lourenço Ribeiro, Luis Quinta e Marco Santos.

Outras fotos foram cedidas pela Câmara Municipal de Lisboa; Fundação Millenium BCP – obrigada Dr. Ricardo Pereira; Teatro romano – obrigada Dra. Lídia Fernandes; e Ecomuseu do Seixal – obrigada Dra. Fernanda Ferreira.

Mas queria mais, sentia que ainda faltavam importantes perspectivas do Tejo. E aqui foi fundamental o papel da minha amiga São, a Maria Pernadas, que veio em meu socorro. Ou não fosse ela uma mulher de imagem, médica radiologista na vida real. Partimos, com o apoio da nossa amiga Didi (Deodália Dias), pelo estuário, visitámos as salinas do Samouco (obrigada André Batista), os mouchões, Escaropim, o EVOA, entre outros locais emblemáticos. Foi o momento zen desta obra: horas a observar o estuário em todo o seu esplendor, na melhor das companhias – «o trio estuário do Tejo».

Não podia faltar um agradecimento especial à Gilda Silva, José Lino Costa e Leonel Gordo, que me apoiaram desde o início. Agradeço também ao Carlos Assis, que além de biólogo marinho tem vindo a estudar latim, o que é óptimo para ajudar a corrigir as provas com urgência.

Um sincero agradecimento ao Almirante João Santos pela autorização da publicação das fotografias tiradas no Museu da Marinha, que continua lindo.

E um agradecimento à Afrontamento pela paginação sempre excelente.

Não, Tejo,
não és tu que em mim te vês,
– sou eu que em ti me vejo!

in *Feira Cabisbaixa*, de Alexandre O'Neill

Ponte Vasco da Gama [Foto: Maria Pernadas].

O Estuário na História e a História do Estuário

O estuário do Tejo foi criado após o fim do último período glacial, quando o nível do mar submergiu a zona baixa do vale do rio Tejo, há cerca de 80 milhões de anos, e integrou o estuário do Sado até há dois milhões de anos, como atestam os vestígios paleontológicos comuns. Depois de ser submerso, após o rápido aumento do nível do mar, o delta interior do Tejo cresceu, pela deposição sedimentar que se acumulou rapidamente ao longo das margens, levando ao estabelecimento de zonas húmidas tidais.

As primeiras descrições do estuário datam do século XII, aquando da formação do reino de Portugal, mas nem sempre teve a mesma configuração e o mesmo leito ao longo dos séculos, quer devido a causas naturais, quer induzidas pelo Homem.

A ocupação humana remonta ao Paleolítico Inferior. É no estuário que se encontram os sítios mais importantes desta Era no nosso país, como o comprovam as estações da Base Aérea do Montijo, da Cascalheira, do Alto da Pacheca e da Conceição, em Alcochete, e a estação de Santo Antão do Tojal, em Loures.

Após a transgressão flandriana, que criou estuários amplos e profundos, o Homem instala-se no estuário do Tejo intensificando a exploração dos seus recursos, como peixe, bivalves e até aves aquáticas.

Existe esse registo no complexo mesolítico de Muge, na altura no limite interno do estuário (entre 10 000 a 5000 anos a.C.), sendo o maior complexo da Europa, e dos sítios mais bem estudados da Arqueologia pré-histórica. Aí se encontram os concheiros de Muge, sendo os três mais importantes o Cabeço da Arruda, a Moita do Sebastião e o Cabeço da Amoreira, classificados como Monumento Nacional. Este tipo de estrutura, constituído por grandes acumulações de conchas, só tem paralelo, para além dos concheiros do Sado, noutros países do Norte da Europa.

Segundo Nuno Bicho, «as datações obtidas para conchas provenientes das camadas inferiores e superiores» (do concheiro do Cabeço da Amoreira) «revelam que (…) a acumulação das conchas ocorreu num curto espaço de tempo de cerca de 350 anos».

Para além da exploração de recursos marinhos, como peixe e marisco, os primitivos ocupantes do estuário completavam a sua dieta com recursos cinegéticos como veado, javali, auroque, coelho e lebre.

Foram as últimas sociedades de caçadores recolectores no centro e sul de Portugal e na Península Ibérica. Posteriormente, toda a zona sofreu ocupações em torno do 1.º milénio antes da nossa era, seguindo-se a presença fenícia e, por fim, a ocupação romana. No entanto, a zona dos concheiros preservou-se devido à descida das águas. Aí foram encontrados utensílios de sílex, quartzo e osso, bem como contas de colar feitas de búzios perfurados de várias espécies que serviriam como adorno. Encontrou-se aqui o esquele-

Reconstituição da Ribeira de Muge durante o Mesolítico com a localização dos vários concheiros [Adaptado de Bicho *et al.*, 2011].

to do que se presume ser o cão doméstico mais antigo do país, com cerca de 7600 anos.

No Neolítico, houve ocupação nas zonas ribeirinhas do estuário, como o testemunham a estação neolítica de Montes Claros, em Oeiras, e o sítio da Ramalha, em Almada, na margem esquerda. As Idades do Cobre e Ferro também estão aí representadas.

Destaca-se também no Calcolítico peninsular o Castro de Vila Nova de S. Pedro. É um povoado fortificado na Azambuja, Monumento Nacional desde 1971, que possui uma arquitectura singular e uma rica variedade de espólios.

Em 2003, foi descoberto o sítio arqueológico da Quinta da Praia, atribuído ao Neolítico Antigo. Este sítio, situado sobre a margem sul do estuário do Tejo, em Alcochete, sugere a exploração dos recursos e indica a presença de uma economia agro-pastoril.

Em Lisboa, como resultado de escavações recentes, existem dados sobre a ocupação no Neolítico Antigo dos sítios do Palácio dos Lumiares e do Palácio Ludovice (Bairro Alto), e no Palácio José Vaz de Carvalho (Campo dos Mártires da Pátria). As intervenções realizadas, juntamente com as efectuadas na Encosta de Sant'Ana, vêm reforçar a imagem de uma importante ocupação do Neolítico Antigo em torno ao esteiro do Tejo que ocupava a Baixa Lisboeta, com prolongamentos pelos vales das actuais avenidas da Liberdade e Almirante Reis/ruas da Palma e do Ouro.

O final da Idade do Bronze (em torno de 1200-900 a.C.) e a Idade do Ferro no estuário do Tejo parecem estar assinalados pela chegada de populações de matriz cultural oriental, como os Fenícios e os Cartagineses, oriundos do actual Líbano e da zona costeira da Síria. Estes povos vieram muito provavelmente à procura de recursos metalíferos, para abastecimento dos povoamentos do Mediterrâneo. Ana Margarida Arruda liderou uma equipa da Universidade de Lisboa que, em 2015, descobriu vários indícios da presença fenícia no estuário, tendo os mais importantes sido encontrados no Castro do Amaral, em Alenquer.

O Cão de Muge – Um Amigo Pré-Histórico [Adaptado de Pires *et al.*, 2018].

O curso do Tejo tem consideráveis riquezas naturais, das quais se pode destacar a exploração de ouro, mas também de prata e de cobre. A riqueza aurífera das suas areias foi reconhecida pelos autores da época clássica, de entre os quais se destaca Plínio, o Velho, remontando a sua optimização a períodos ainda mais antigos. Constituía, para além do mais, uma via de comunicação privilegiada para zonas mais interiores, ricas também em estanho, e um porto natural. Estas condições atraíram, durante os primeiros séculos do primeiro milénio a.C., as populações orientais para este território. Assiste-se, assim, a uma densa malha de povoamento humano nas margens do estuário entre os séculos VIII e VI a.C.

A ocupação humana passou a favorecer as planícies aluviais do Tejo em detrimento do interior. Aqui, os sítios de maior dimensão, como Santarém, Almaraz (Almada) e Lisboa, absorveram a população oriental e tornaram-se os principais centros de poder. Provavelmente, foram também responsáveis pela fundação de novos estabelecimentos na margem

Esqueleto do indivíduo inumado na escavação do sector C10 do NARC [Adaptado de Simões *et al.*, 2020].

Barco de tradição fenícia [Foto: NARC, Fundação Millenium BCP].

esquerda do estuário, como é o caso do Cabeço da Bruxa e do Porto do Sabugueiro, e na direita, como na Quinta da Marquesa.

São, pelos Fenícios, introduzidas novas tecnologias que as comunidades anteriores do Bronze Final desconheciam, como é o caso da roda de oleiro, do moinho giratório, da metalurgia do ferro e de modelos arquitectónicos de planta rectangular, para além de novas técnicas construtivas. Tal fenómeno provocou um choque cultural, que modificou profundamente as sociedades autóctones, alterando, a vários níveis, diferentes aspectos da vivência quotidiana e sua cultura. Em Lisboa, concretamente na área do Castelo de São Jorge, os espaços ocupados, que durante os séculos VIII a VI a.C. se concentravam na zona da encosta do Castelo, estenderam-se à zona ribeirinha, concretamente às ruas dos Correeiros e dos Douradores, na Baixa Pombalina. Exemplos notáveis deste crescimento são visíveis no Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros (NARC), sítio arqueológico de grande importância para o entendimento da história da cidade de Lisboa e sua ocupação, classificado como Monumento Nacional em 2015. As escavações arqueológicas realizadas durante a última década do século XX revelaram a existência de um núcleo ocupado entre os séculos V e IV a.C. por um espaço edificado com funções habitacionais e artesanais. Podem aí ver-se pequenos pesos usados na pesca, e fragmentos de taças como aquele em que se vê gravado um pequeno barco de tradição fenícia – primeiro milénio a.C. Também entre o material exumado no decurso das escavações do teatro romano de Lisboa estão presentes quantidades assinaláveis de artefactos da Idade do Ferro datados a partir do século VI a.C. Aí se exercia, por exemplo, actividade metalúrgica e de produção cerâmica. A presença de pesos indicia a existência de actividades comerciais.

O povoado sidérico, que deveria possuir entre 2500 a 5000 habitantes, revela uma permanente ocupação de Lisboa desde o primeiro milénio a.C.

Na margem esquerda do estuário do Tejo, na freguesia de Cacilhas (Almada), a Quinta do Almaraz é um dos núcleos de povoamento mais importantes do estuário do Tejo, tendo sido ocupado, presumivelmente, desde o Bronze Final. Trata-se de um povoado extenso, com cerca de 6 ha, com uma população estimada em cerca de 1000 habitantes. Aí foram encontrados restos de peixes, pesos de rede e anzóis, documentando que a pesca era uma atividade importante, bem como a apanha de bivalves, de que se encontraram vários restos. A produção local, o comércio e o autoabastecimento é uma realidade de finais do século VIII até, pelo menos, ao século VI a.C.

A partir de 138 a.C., e após a morte de Viriato, o general romano Décimo Juno Bruto ocupa Lisboa. Estrabão assinala o momento desta conquista na obra *Geografia* (livro 30, I parte): «Nas margens fortificou *Olisipo*

Teatro romano de Lisboa [Foto: José Avelar, Museu de Lisboa/EGEAC].

para ter mais livre o curso de navegação e transporte dos víveres (…) o rio é muito rico em peixe e abundante de ostras…». Os romanos transformaram Lisboa numa importante urbe, condicionando a sua implantação ao estuário, como se pode verificar no teatro romano, um dos mais emblemáticos da antiga cidade de *Felicitas Iulia Olisipo,* situado num local privilegiado com uma magnífica vista sobre o Tejo. Um epigrama do poeta Marcial diz-nos que os melhores cálamos, ou penas com que em Roma se escrevia, eram feitos de canas das margens do Tejo.

A abundância de peixe permitiu implantar, a partir do século I d.C., uma indústria conserveira, onde o *garum*, um molho feito com restos de peixes e especiarias, era a estrela. Esta actividade foi comprovada pela existência de centros industriais de preparados de peixe numa e noutra margem do rio. Na margem esquerda encontraram-se duas unidades de salga em Cacilhas e uma em Porto Brandão. Em Lisboa, após um primeiro registo em 1982 na Casa dos Bicos, descobriram-se vários locais

Cetária [Foto: NARC, Fundação Millenium BCP].

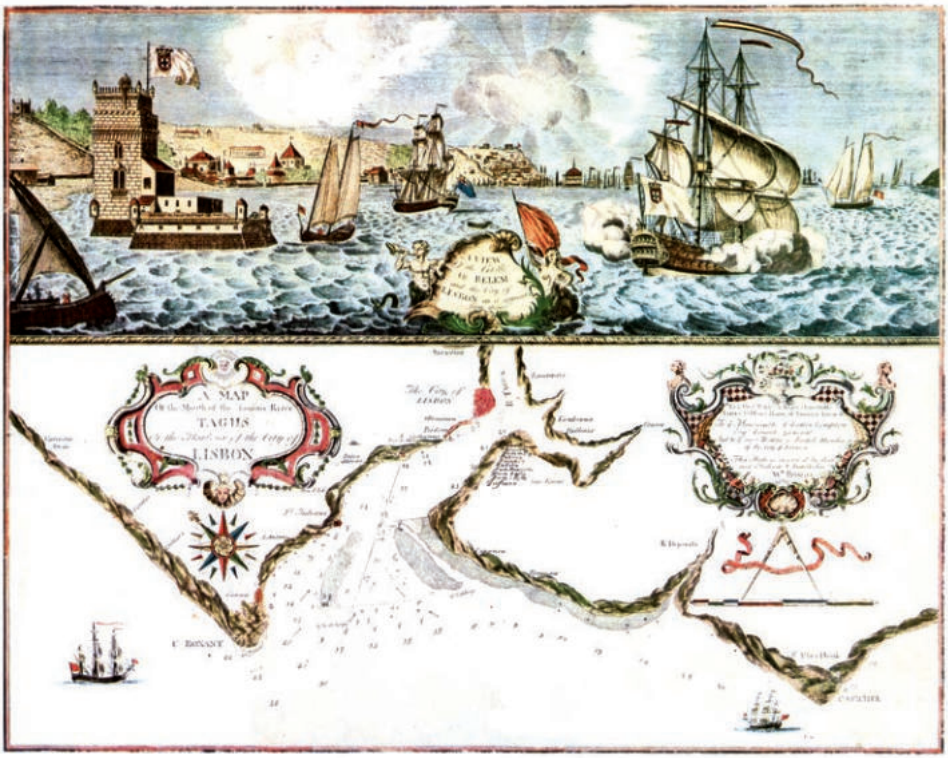
de transformação de peixe na Baixa Pombalina, com destaque para o espaço musealizado do NARC.

Fora da zona da Baixa foi, entretanto, identificada, e em parte musealizada, a unidade fabril da Casa do Governador, ao Restelo.

As unidades fabris englobavam, em geral, um conjunto de tanques (cetárias) à volta de um pátio e de outras estruturas de apoio,

Ânforas [Foto: NARC, Fundação Millennium BCP].

Tijela do período islâmico [Foto: NARC, Fundação Millennium BCP].



Mapa da foz do rio Tejo e vista do porto da cidade de Lisboa [Gravura: William Burgis, ca 1727-1736].

como armazéns, poços e cisternas. A partir dos anos 90, foi identificada uma sequência de unidades fabris ao longo de um braço do rio (esteiro da Baixa) que ia até ao Rossio, onde confluíam duas ribeiras, e que, tudo o indica, se localizam na margem esquerda do mesmo esteiro. No alinhamento destas unidades fabris, em terrenos arenosos e escavados neste esteiro, foram edificadas as galerias romanas da rua da Prata, construídas entre os séculos I a.C. e I d.C. Hoje sabe-se que estas galerias eram um criptopórtico, uma estrutura de base que funcionava como suporte para a pouca consistência dos solos naquela zona, sobre a qual terão sido construídos vários edifícios utilizados como armazéns do porto comercial e, presumivelmente, com a presença de um equipamento balnear, de acordo com os recentes vestígios arqueológicos ali identificados. Para além da conserva de peixe, actividades como a pesca, a extracção de sal, a construção naval e o fabrico de ânforas – onde os derivados de peixe eram exportados – revestiam-se de grande importância.

Os principais centros produtores de ânforas no Tejo encontravam-se em Porto dos Cacos (Herdade de Rio Frio, sítio onde existiria também a olaria do Vale da Palha, Alcochete), na Quinta do Rouxinol (Corroios) e no sítio da Garrocheira (Benavente).

Após a decadência do Império Romano, os Germanos, os Hunos e outros povos invadiram Lisboa. Os Vândalos, no século V, tomaram Lisboa e em 419 a cidade foi saqueada e queimada pelos Godos, sendo integrada no reino suevo em 469. Após três séculos de

saques, no início do século VI Lisboa é pouco mais que um modesto povoado.

É conquistada ou ocupada pelos árabes desde 714, passando a denominar-se *Al-Usbuna* ou *Luxbunae* ou *Ulisbuna.* Torna-se uma das mais importantes cidades muçulmanas da Península Ibérica, rica em ouro, em peixes do estuário e em comércio. O seu apogeu deu-se no século X, tendo sido reedificada de acordo com os padrões do Médio Oriente com uma grande mesquita, transformada na Sé Catedral, em 1179, um castelo (alcacér), com a sua alcáçova, e a medina, que se estendia até ao rio. O castelo vai dar origem à fortificação cristã, designada no tempo de D. João I por Castelo de São Jorge.

Chegaria a ter 100 mil habitantes, sendo uma das maiores cidades da Europa, muito maior que Paris ou Londres. que teriam em plena Idade Média apenas 5-10 000 habitantes. Repovoou-se também Alfama, na margem direita, e Almada, na margem esquerda. A comunidade judaica é reforçada por mercadores e financeiros que transaccionam sobretudo sal, peixe e cavalos, mas também especiarias, mel e frutos.

A tomada de Lisboa aos mouros dá-se em 1147, e D. Afonso Henriques, em 1179, daria o foral a Lisboa, na perspectiva de continuidade das ligações comerciais com os árabes. Não só estas ligações continuaram, como foram criadas rotas novas com os povos do Norte da Europa. Fernão Lopes descreve essa azáfama no estuário.

«E portanto vinham de desvairadas partes muitos navios a alla em guisa que com a ajuda dos que vinham de fora e com os que no reino havia, jaziam muitas vezes com a cidade quatrocentos e quinhentos navios de carrega com e estavam aa carrega no rio de Sacavém e a porta do Montijo da parte de Riba Tejo sessenta e setenta navios em cada logar».

Vista aérea do Moinho de Maré e do sapal de Corroios [Foto: António Silva, Núcleo do Moinho de Maré de Corroios/AVS Ecomuseu Municipal do Seixal].

Moinho de Maré de Corroios [Foto: António Silva, Núcleo do Moinho de Maré de Corroios/AVS Ecomuseu Municipal do Seixal].

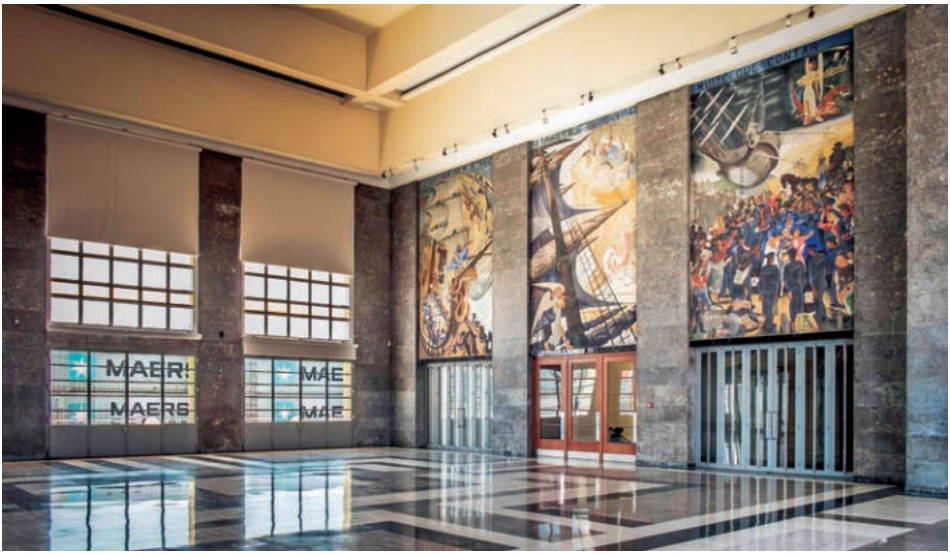
Em 1371 são criados os estaleiros navais, no local a que se chama Ribeira das Naus, e eram incentivadas as construções navais, sendo a caravela redonda considerada uma invenção dos portugueses. É no século XIII que a zona do Terreiro do Paço é reclamada ao estuário.

Com a tradição legal que remonta ao século VI com as leis do Código Justiniano, as vias aquáticas navegáveis e as suas margens beneficiaram de protecção legal para uso comum. Isto era usado como mecanismo para assegurar o controlo da coroa, permitindo que esta tributasse o comércio fluvial e marítimo e as pescas.

A modificação da bacia hidrográfica e a extirpação das florestas primitivas foi completada antes do fim da Idade Média, resultando num grande influxo de água no estuário, o que deve ter acelerado a expansão das zonas húmidas e a extensão das potenciais lezírias. O Tejo sofreu processos de avulsão do canal principal e, no fim da Idade Média, havia pelo menos três canais principais a correr paralelos, com dois deles preservados como canais de navegação. Nomes históricos para estes ramos, como Tejo Novo, Tejo Velho, Tejinho, indicam que esta natureza anastómica perdurou até recentemente e está reproduzida nalguns mapas históricos. O velho Tejo é identificado em mapas até ao século XVIII, onde se podem observar os braços naturais do rio a correr no que hoje se chama Lezíria, mostrando que havia pelo menos uma retenção parcial de algumas zonas húmidas ao longo das margens destes canais.

O Tejo teve um importante papel na construção do poder real na Idade Média Portuguesa.

Em 1415, inicia-se o ciclo do Império, com a projecção de Portugal no mundo com D. João I e a Ínclita Geração. Este produziu jurisprudência «que os rios naujgavijs com suas prayas de todo o Regno de purtugal eram de directo nossos e da coroa dos nossos regnos e ante os rios que asy eram nossos e da coroa do regno com suas prayas asy era o rio de Tejo», atribuindo carácter público ao Tejo e suas praias, que se mantém até aos nossos



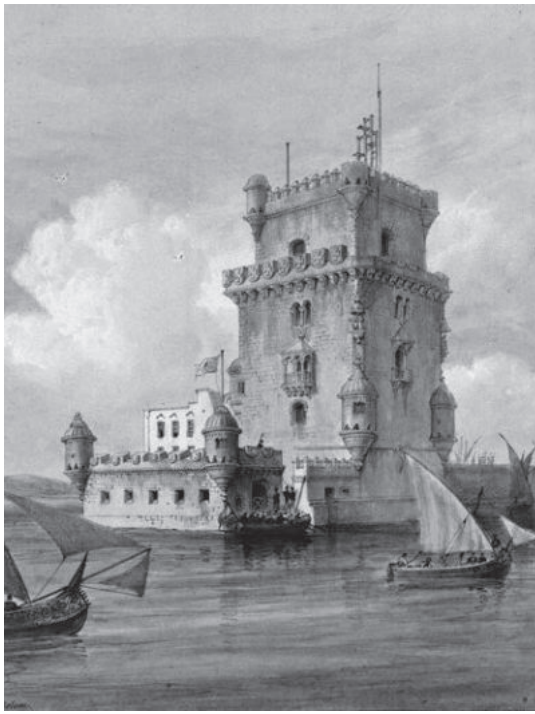
Gare marítima de Alcântara com Painéis de Almada Negreiros [Foto: José Vicente, Arquivo Municipal de Lisboa, PT/AMLSBAH/ /LPC000016] .

dias. Ainda no início do século XV, aproveitando a força das marés, constroem-se vários moinhos. O Moinho de Maré de Corroios, edificado em 1403, por iniciativa do Santo Condestável Nuno Álvares Pereira, funciona hoje em dia como ecomuseu.

A armada de Vasco da Gama, em 1497, parte do Restelo, que era então o ancoradouro mais seguro e abrigado. Dali parte também a armada de Pedro Álvares Cabral para descobrir o Brasil, em 1500.

A configuração do estuário continua a alterar-se. Em 1509 é retirado terreno ao mar e D. Manuel I, o rei Venturoso, manda construir o Terreiro do Paço para assistir à entrada e saída das naus e para melhor gerir a actividade comercial. É fundada, entre outras, a Casa da Índia.

Os Lisboetas controlam durante várias décadas todo o comércio, desde o Japão até Ceuta. A cidade ganha fama que chega a mito, e no século XVI é sem dúvida a mais rica cidade de todo o Mundo. Para ela migram comerciantes de toda a Europa, além do grande número de escravos africanos e até alguns



Torre de Belém [Pintura: Estúdio Mário Novais (1933-1983), Arquivo Municipal de Lisboa, PT/AMLSBAH/MNV000078].

Ocupação romana	138 a.C.
Chegada dos Árabes	714
Foral de Lisboa dado por D.Afonso Heriques	1179
Ciclo do Império Inclita Geração D. João	1415
Partida de Vasco da Gama para a Índia	1497
Partida de Álvares Cabral para o Brasil	1500
Início da construção da Torre de Belém	1514
1.º rinoceronte a chegar à Europa	1514
Saída de D. Sebastião para Alcácer Quibir	1578
Restauração da Independência	1640
Fim da construção da Fortaleza do Bugio	1643
Inauguração da Ópera do Tejo	1755
Família real parte para o Brasil	1807
Construção das escadinhas da praia	1880
Bombardeamento do Palácio das Necessidades pelos cruzadores S. Rafael e Adamastor	1910
1.ª travessia aérea do Atlântico Sul por Gago Coutinho e Sacadura Cabral	1922
Construção da Gare Marítima de Alcântara	1942
Inauguração da Ponte 25 de Abril	1966
Inauguração da Ponte Vasco da Gama	1998

Algumas datas históricas importantes.

Indianos, Chineses, Japoneses e Índios Brasileiros. Na Europa, o mito de Lisboa e das suas descobertas é tão grande que quando Thomas More inventa a sua ilha da Utopia tenta dar-lhe credibilidade dizendo que foram os Portugueses a descobri-la.

Entre 1514 e 1520, foi construída a Torre de Belém ou Torre de S. Vicente, primitivamente com funções defensivas e que na altura se encontrava rodeada de água. Também se constrói o Mosteiro de Santa Maria dos Jerónimos. Ambos os monumentos são actualmente património da UNESCO. No Tejo aportaram os primeiros animais exóticos, entre eles o primeiro rinoceronte que chegou à Europa, oferecido pelo rei do Camboja, em 1514, a Afonso de Albuquerque, que o ofereceu a D. Manuel I, que, por sua vez, o enviou ao Papa Leão X, em 1516.

Em 1522, o tráfego era já tanto que, segundo João Brandão, serviam a cidade um total de 1160 barcos e batéis.

A embaixada do Rei de Ceilão (actual Sri Lanka), constituída por quatro embarcações, chegou ao estuário em 1541.

Em 1534, Garcia da Orta partiu do Tejo para o Oriente, onde fez rigorosas observações botânicas e de algumas doenças como a cólera, publicadas no «Colóquio dos Simples e Drogas e Cousas Medicinais da Índia», publicada em Goa, em 1563.

D. Sebastião sai, em 1578, pelo Tejo com a sua armada de embarcações à vela encontrando em Alcácer Quibir a perda de independência de Portugal. Em 1588, o porto de Lisboa é escolhido, pela segurança e dimensões do seu estuário, para a concentração da Invencível Armada, com a qual D. Filipe II de Espanha (I de Portugal) pretende aniquilar o poder naval de Inglaterra.

É no Tejo que se festeja, em 1640, a restauração da independência portuguesa.

Em 1643, é concluída uma fortificação para a barra do estuário do Tejo, com a função de proteção do acesso marítimo à cidade de Lisboa, a Torre de S. Lourenço do Bugio. Foi primeiramente apresentada no reinado de D. Sebastião (1568-78) pelo arquiteto Francisco de Holanda. Em planta datada de 1693 já se visualiza a figura de uma torre encimada por um farol, estrutura que, à semelhança de uma vela acesa (em francês *bougie*), teria rendido o nome de bugio à estrutura. Actualmente é utilizada como farol de apoio à navegação.

Em 1755, sete meses antes do terramoto de Lisboa, é inaugurada, junto à Praça da Ribeira, em terrenos retirados ao estuário do Tejo, a ópera do Tejo, palco para os maiores cantores do mundo, que viria a ruir no maremoto provocado pelo terramoto que afundou o Terreiro do Paço.

Em 1807, a família real parte do Tejo para o Brasil, fugindo da primeira invasão francesa liderada por Jean-Andoche Junot.

Em 1839, *O Panorama*, jornal literário e instrutivo da Sociedade Propagadora dos Conhecimentos Úteis, referenciava assim a foz do Tejo: «A barra de Lisboa que divide as duas torres de S. Julião e S. Lourenço, é dividida pelos cachopos em dois canais ou barras para embarcações de todos os lotes, o do norte ou canal da torre e do sul ou canal de Alcáçova tido em conta do mais seguro aos quais alguns dão 500 braças de longo e 5 de altura».

Em 1887, é apresentado pelo Eng. Miguel Pais, com o apoio veemente dos seus pares, da Câmara Municipal de Lisboa e da opinião pública, o primeiro projecto de uma ponte mista sobre o Tejo, para transporte rodoviário e ferroviário, com 4560 m de extensão e que ligaria o Montijo, no local onde se encontra hoje a Ponte Vasco da Gama, a Xabregas.

Na rampa de Santos, em 1880, constroem-se as famosas escadinhas da praia**,** acesso ao vasto areal de Alcântara, então directamente ligado à Praia da Rocha do Conde de Óbidos. A margem direita do Tejo é uma praia ininterrupta e a mais frequentada de Lisboa, desde o Cais das Colunas a Cascais. É, contudo, sacrificada ao porto quando se constrói a doca de Alcântara em 1887. Nas duas últimas décadas do século XIX e nas primeiras duas décadas do século XX continua-se a aterrar o estuário, com a expansão do porto ao longo da zona ribeirinha.

No meio do século XX, na margem sul, foram aterradas várias zonas do estuário para a expansão de grandes zonas industriais e áreas portuárias (Quimigal no Barreiro, Lisnave, Siderurgia Nacional e Base Naval do Alfeite, em Almada). No total, estas áreas atingiram 236 ha. A estes foram adicionados 36,8 ha na primeira década do século XXI.

Em 1910, aquando da proclamação da República, os cruzadores S. Rafael e Adamastor, ancorados no Tejo, bombardeiam o palácio das Necessidades. É também do Tejo que, em 1922, frente a Belém, parte um pequeno hidroavião tripulado por Gago Coutinho e Sacadura Cabral, para fazer a primeira travessia aérea do Atlântico Sul.

Avião Fairey 17 «Santa Cruz», utilizado na primeira travessia aérea do Atlântico Sul, em Junho de 1922
[Museu da Marinha. Foto: Maria Pernadas].

Desde sempre, o estuário e o rio Tejo são palco de imensa actividade e a principal ligação entre o litoral e o interior. Até 1856, quando D. Pedro V inaugura o primeiro caminho de ferro em Portugal (troço Lisboa-Carregado), chega-se a Lisboa descendo o Tejo.

Em 1942, inicia-se a construção das Gares Marítimas de Alcântara e da Rocha do Conde de Óbidos, e só em 1943 deixa de haver desembarque nas zonas vasosas do estuário.

Em 1966, é inaugurada a primeira ponte ligando as duas margens do Tejo, denominada, após 1974, Ponte 25 de Abril. A travessia de comboio começa em 1999.

Em 1977, Orlando Ribeiro refere o porto de Lisboa como o mais importante do país, e ressalta a sua importância pela navegação dos esteiros, que permitia aproveitar o transporte de mercadorias pesadas e a deslocação rápida dos passageiros. Do Mar da Palha surgem vários esteiros para Sul, dos quais o mais importante, até ao século XIX, foi o de Coina ou Vala Real de Coina, entre o Barreiro e Vila Nogueira de Azeitão. O porto de Lisboa foi até à década de 80 do século XX o maior do país em movimento global de mercadorias. Desde então o porto de Sines ocupou o seu lugar.

Em 1998 é inaugurada a ponte Vasco da Gama, que liga a actual zona do Parque das Nações, onde havia sido realizada a Exposição Mundial EXPO'98, à margem esquerda junto às salinas do Samouco.

Pelo caminho ficaram felizmente algumas propostas, como a junção do Tejo e do Sado por intermédio de um canal (*O Panorama*, 1839), que alargaria a zona industrial para Sul. Entre outros projectos abandonados nos anos 80 do século XX, destaca-se a expansão do porto de Lisboa, através da ligação Trafaria-Bugio (fecho da Golada), com criação de um porto de águas profundas a norte, mantendo-se o aproveitamento balnear a sul.

Mais de 3000 navios de grandes dimensões fazem escala, anualmente, no Porto de Lisboa, o que obriga à manutenção de condições de navegabilidade, com o recurso a frequentes dragagens de manutenção. Apesar disso, o estuário foi, devido ao controlo público, capaz de preservar a maioria das zonas húmidas, ao contrário do que acontece noutros estuários de características idênticas, como o de S. Francisco nos EUA. O controlo público é extremamente importante, sobretudo actualmente, em que estas zonas são muito afectadas pelas alterações climáticas.

PARA SABER MAIS

Amaro, C. & Gonçalves, C. (2016). The Roman Figlina at Garrocheira (Benavente, Portugal) in the Early Empire. *In*, pp. 47-58, Vaz Pinto, I.; de Almeida, R. R. & Martin, A. (Eds.). *Lusitanian Amphorae: Production and Distribution*. Archeopress, Oxford, Reino Unido.

Arruda, A. M. (2005). O 1.º milénio a.n.e. no Centro e no Sul de Portugal: leituras possíveis no início de um novo século. *O Arqueólogo Português,* 4 (23), 9-156.

Assis, C. A. & Amaro, C. (2006). Estudo dos restos de peixe de dois sítios fabris de Olisipo. *Setúbal Arqueológica*, 13:123-144.

Azevedo, M. T. M. (1982). *O sinclinal de Albufeira. Evolução pós-miocénica e reconstituição paleogeográfica*. Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa.

Barros, L.; Cardoso, J. L.; Sabrosa, A. (1993). Fenícios na margem Sul do Tejo: economia e integração cultural do povoado do Almaraz-Almada. *In*, pp. 143-181, *Estudos Orientais IV – Os Fenícios no Território Português*, Instituto Oriental da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Beirante, M. A. (1998). O Tejo na construção do poder real na Idade Média Portuguesa: de D. Afonso I a D. João I. *História*, 15 (1): 773-782.

Bicho, N.; Cascalheira, J.; Marreiros, J.; Gonçalves, C.; Pereira, T. & Dias, R. (2013). Chronology of the Mesolithic occupation of the Muge valley, central Portugal: the case of Cabeço da Amoreira. *Quaternary International*, 308-309: 130-139.

Brandão, J. (1923). *Tratado da Majestade, grandeza e abastança da cidade de Lisboa, na 2.ª metade do século XVI* (Estatística de Lisboa de 1552). Livraria Ferin, Editora, Lisboa.

Bugalhão, J.; Gameiro, C.; Martins, A. & Braz, A. F. (2012-2013). Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros: da intervenção, à investigação,

gestão e apresentação pública. *Revista da Associação dos Arqueólogos Portugueses*, 64-65: 191-201.

Bugalhão, J.; Arruda, A.; Sousa, E. & Duarte, C. (2013). Uma necrópole na praia. O cemitério romano do Núcleo Arqueológico da rua dos Correeiros. *Revista Portuguesa de Arqueologia,* 16: 243-275.

Calado, M. (2008). *Olisipo pré-romana. Um ponto da situação*. Apenas Livros, lda., Lisboa.

Carvalho, A. F.; Correia, M. & Moisés, M. (2019). Quinta da Praia (Samouco, Alcochete): testemunhos do Neolítico Antigo na margem esquerda do estuário do Tejo. *Revista Digital de Arqueologia Arquitectura e Artes* 6: 35-44.

Duarte, C. (2001). Sepultura tardo-romana do Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros. Descrição antropológica. *In*, pp. 161-167. Bugalhão, J. (Ed.). *Trabalhos de Arqueologia, 15 – A indústria romana de transformação e conserva de peixe, em Olisipo*. Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros. Instituto Português de Arqueologia, Lisboa.

Lopes, F. (1979). *Crónica do Senhor Rei Dom Fernando*. Livraria Civilização Editora, Porto.

Martínez, S.; Gabriel, S. & Bugalhão, J. (2017). 2500 anos de exploração de recursos aquáticos em Lisboa. Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros. *In*, pp. 41-54. Martinez, J. C. S.; Martins, A. C; Melo, A. A.; Caessa, A.; Marques, A. & Cameira, I (Eds.). *Diz-me o que comes... alimentação antes e depois das cidade*. Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa.

Moitinho de Almeida, I. (2004). Caracterização geológica do Esteiro da Baixa. *Monumentos*, 21: 52-157.

Mota, N. & Martins, P. V. (2018). Criptopórtico – Romano de Lisboa: arqueologia e arquitetura de uma estrutura portuária (um esboço preliminar). *In*, pp. 78-101, Martinez, J. C. S.; Martins, A. C.; Marques, A. & Cameira, I. (Eds.) *Meios vias e trajectos... entrar e sair de Lisboa*. CML & Sociedade de Geografia de Lisboa, Lisboa.

Mozzi, P.; Azevedo, M. T.; Nunes, E. & Raposo, L. (2000). Middle Terrace Deposits of the Tagus River in Alpiarça, Portugal, in Relation to Early Human Occupation. *Quaternary Research* 54 (3): 359-371.

Muralha, J.; Costa, C. (2006). A ocupação neolítica da Encosta de Sant'Ana (Martim Moniz, Lisboa). *In*, pp.157-169, Bicho, N. & Veríssimo, H. (Eds.). *Do Epipaleolítico ao Calcolítico na Península Ibérica.* Actas do IV congresso de arqueologia peninsular, Faro, 14 a 19 Setembro de 2004. Universidade do Algarve, Faro.

Oláio, Ana (2018). O povoado da Quinta do Almaraz (Almada, Portugal) no âmbito da ocupação no baixo Tejo durante o 1.º Milénio a.n.e.: os dados do conjunto anfórico. *SPAL – Revista de prehistoria y arqueología* 27.2: 125-163.

Orlando, R. (1977). *Introdução geográfica à história de Portugal*. Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa.

Pimenta, J.; Sousa, E. & Amaro, C. (2015). Sobre as mais antigas ocupações da Casa dos Bicos, Lisboa: da Olisipo pré-romana aos primeiros contactos com o mundo itálico. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 18, pp. 161-180.

Pires, A. E; Detry, C.; Ginja, C.; Carrilho, I. & Vieira, M. (2018). Filme «O Cão de Muge – Um Amigo Pré-Histórico». Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias-Escola de Comunicação Arquitectura, Lisboa. (Disponível em: https://ensina.rtp.pt/artigo/o-cao-de-muge-um-amigo-pre-historico/).

Raposo, L. & Cardoso, J. L. (1998). *O sítio do Paleolítico Médio da Conceição, Alcochete*. CEMA – Centro de Estudos e Monitorização Ambiental, Lusoponte, Lisboa.

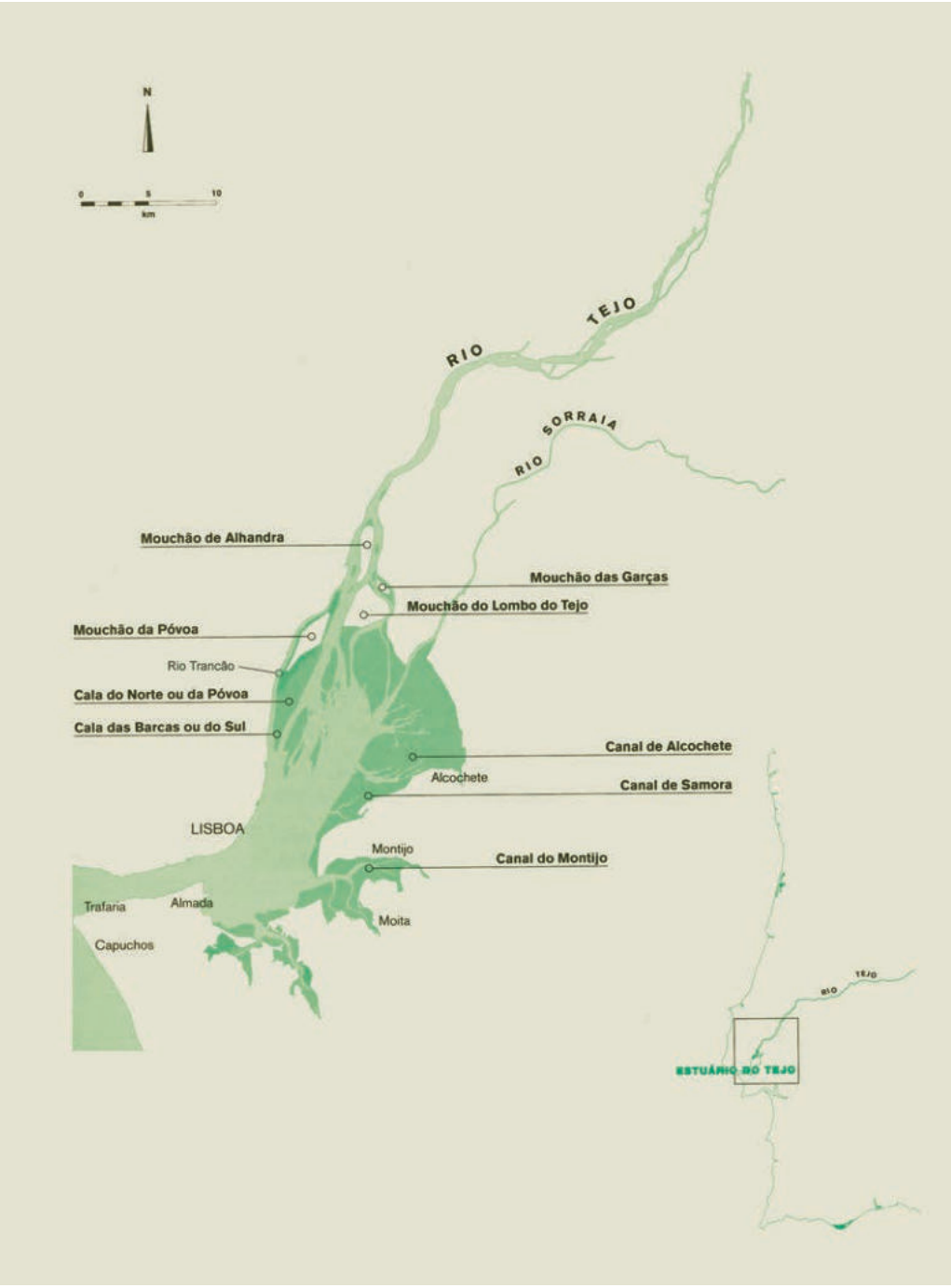
Reis, H.; Pereiro, T.; Cabaço, N.; Ramos, R. & Valera, A. (2017). Novos dados sobre as ocupações neolíticas do centro de Lisboa. *In*, pp. 563-574, Arnaud, J. M. & Martins, A. (Eds.). *Arqueologia em Portugal: 2017, estado da questão*. Associação dos Arqueólogos Portugueses, Lisboa.

Silva A. C. (Coord.) (1987). *Arqueologia no vale do Tejo.* Departamento de Arqueologia do Instituto Português do Património Cultural, Lisboa.

Sousa. E. (2013). A ocupação da foz do Estuário do Tejo em meados do I.º milénio a.C. *Cira – Arqueologia 2*: 103-117.

Sousa, E. (2016). A Idade do Ferro em Lisboa: Uma primeira aproximação a um faseamento cronológico e à evolução da cultura material. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* 42: 1687-185.

Zbyszewski, G. (1949). Contribution à la connaissance du Pliocène portugais. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal* 30: 59-78.



Estuário do Tejo.

Características do Estuário

O estuário do Tejo (38°44'N, 09°08'W) localiza-se no extremo ocidental da Europa, e enquadra-se na Área Metropolitana de Lisboa, a zona mais povoada do país, com 3 milhões de habitantes. É o maior, ou um dos maiores, da Europa, cobrindo uma área de aproximadamente 320 km^2.

O estuário estende-se ao longo de cerca de 80 km, desde o limite a montante, perto de Muge, no ponto em que já não se faz sentir a influência da maré (ou no ponto em que a salinidade é zero, o que nem sempre é coincidente e varia com o caudal dos rios), e a jusante, de um modo menos definido, no limite da pluma salobra que se desenha nas águas da zona costeira adjacente, até aproximadamente à barra (secção entre a torre do forte de São Julião e o Bugio). Recebe água de vários tributários, entre os quais se destacam os rios Trancão e Sorraia, mas é principalmente abastecido pelo Tejo. É um estuário mesotidal com baixa profundidade (média de 10,6 m).

Situado numa zona de transição biogeográfica, onde se misturam floras e faunas de climas mais quentes (Mediterrâneo e Atlântico subtropical) com outras de zonas relativamente frias (Atlântico temperado), apresenta características únicas, que fazem dele um laboratório natural para estudos como os das alterações climáticas.

A sua forma é hoje diferente da que tinha no Terciário e início do Quaternário, em que deveria ser um estuário de águas pouco profundas e pantanosas com inúmeros canais.

A configuração do estuário é peculiar: a um alargamento progressivo, que chega a 15 km, na zona de Alcochete, sucede-se um gradual estreitamento até 5,5 km, e é através de um canal estreito de 2 km de largura que desagua no oceano.

Na região a montante espraia-se por uma zona de margens baixas, formando uma extensa e pouco profunda baía interior (delta), com profundidade média de 5 m, sendo caracterizada por canais separados por ilhas (mouchões). A partir da secção Cacilhas-Cais do Sodré estreita-se num canal de saída profundo e de paredes abruptas (máximo de 46 m junto à margem esquerda), desembocando no Oceano. Estruturalmente pode ser dividido em quatro zonas.

Zona a montante

Estende-se de Vila Franca de Xira até Alcochete-Santarém. Possui uma morfologia deltaica e apresenta um sistema de mouchões (mouchão de Alhandra, mouchão de Garças, mouchão do Lombo do Tejo e mouchão da Póvoa), esteiros e grandes espraiados de maré. Desaguam aqui dois dos maiores tributários do estuário: o rio Sorraia na margem esquerda e o rio Trancão na direita. A profundidade média é de cerca de 5 m e engloba na quase totalidade a Reserva Natural do Estuário do Tejo, onde existe uma riqueza biológica enorme. É também a principal zona de viveiro

Mouchões [Foto: Maria Pernadas].

para os juvenis de linguados. No sentido jusante, dá-se um aumento gradual da profundidade, passando pelo Mar da Palha e até à margem do corredor, estabelecendo-se uma série de bancos submersos, entrecortados de canais mais profundos: a cala do Norte, a cala das Barcas, a cala do Açor e a cala da Arrábida.

Mar da Palha

Segue-se à região anterior e estende-se, *grosso modo*, desde a secção Beato-Montijo até ao Cais do Sodré. É a maior zona do estuário e constitui uma espécie de mar interior, com uma largura que pode atingir 10 km e uma profundidade média de 7 m. Aqui desaguam os rios da Moita, Coina e Judeu.

Canal ou Corredor Central

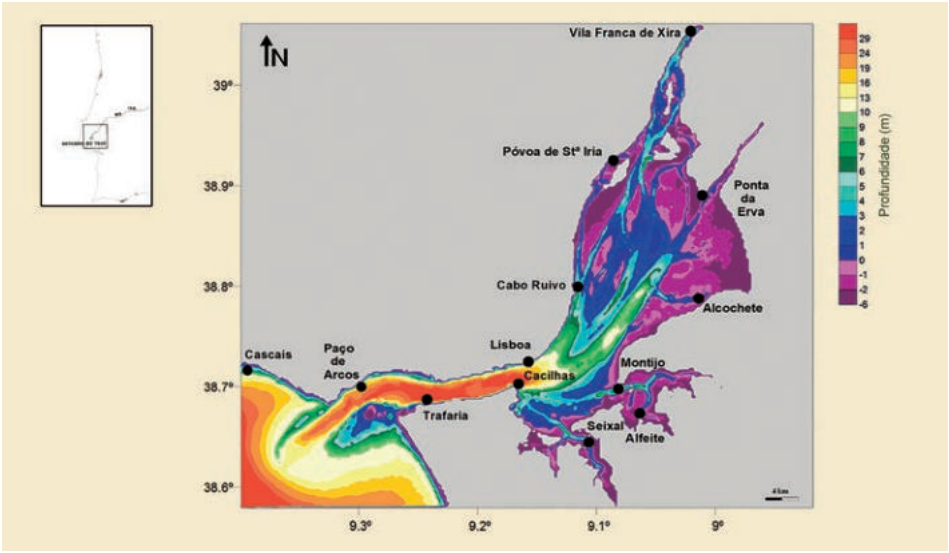
Designa-se por «Corredor» do estuário do Tejo a extensão entre as secções transversais de Cova do Vapor-Algés e de Cacilhas-Cais do Sodré. Liga a «Boca da Barra», a jusante, com o Mar da Palha, a montante.

Esta zona, com 1,8 km de largura, é formada por um canal com uma profundidade média de 32 m, atingindo mais de 40 m na margem sul. É delimitado a Norte por uma faixa basáltica que se estende de Lisboa a Paço de Arcos e a Sul por rochas detríticas (areias, argilitos, arenitos, do Miocénico). Estende-se da Torre de Belém até à linha Praça do Comércio/Cacilhas. Nas suas margens localiza-se uma parte considerável da cidade de Lisboa e a cidade de Almada.

O aspecto mais notável da hidrodinâmica do «Corredor do Tejo» é representado por um característico padrão das correntes residuais – a corrente residual é marcadamente de enchente ao longo da margem sul e marcadamente de vazante ao longo da margem norte.

Zona Terminal ou de jusante

Nesta zona quase exclusivamente arenosa, o estuário começa gradualmente a dar lugar a águas marinhas. Forma como uma boca imediatamente a seguir ao canal do estuário. A zona menos profunda situa-se a uma dezena



Batimetrias do estuário do Tejo [Adaptado de Dias *et al.*, 2013].

Forte de São Lourenço do Bugio, vista aérea, 1930-32 [Foto: Manuel Barros Marques, Arquivo Municipal de Liboa, PT/AMLSBAH/MNV000078].

de quilómetros da secção transversal da Cova do Vapor e é ladeada pelo Bugio e por um banco alongado, o Cachopo do Norte, que parte de S. Julião da Barra.

BATIMETRIA DO ESTUÁRIO

O estuário do Tejo possui uma profundidade média de 10,6 m, atingindo 46 m de profundidade hidráulica.

MARÉS

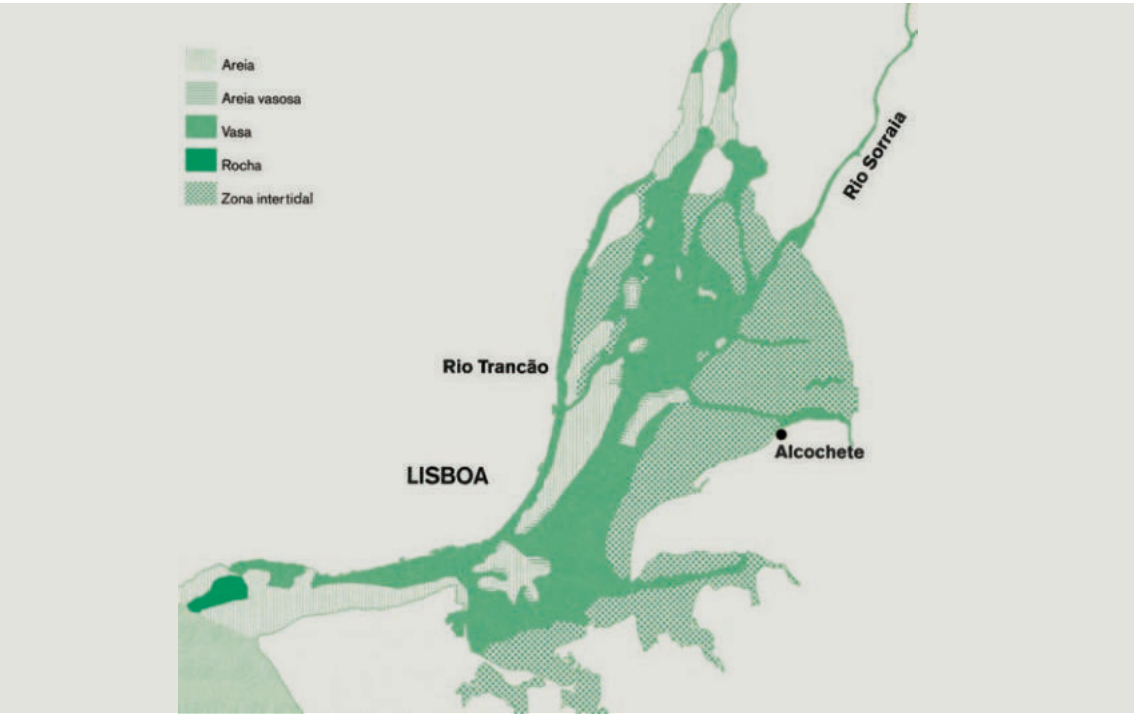
A influência das marés faz-se sentir até Muge e o limite da intrusão salina é menor perto de Vila Franca de Xira, a 50 km da barra. É um sistema mesotidal sujeito a uma maré com período semidiurno. A amplitude média no Terreiro do Paço é de 3,2 m em maré viva e 1,5 m em maré morta, aumentando para montante, sendo 3,6 m e 1,6 m em Alcochete, em águas vivas e águas mortas, respectivamente.

Devido a um fenómeno de ressonância, as constituintes semidiurnas da maré são significativamente amplificadas no interior do estuário. Simultaneamente, a duração das vazantes é significativamente inferior à das enchentes devido à extensão dos espraiados de maré.

O caudal médio do rio Tejo é de 368 m^3s^{-1}, valor para o qual o estuário é bem misturado. O segundo tributário mais importante do estuário é o rio Sorraia, na margem esquerda, cujo caudal médio anual é cerca de 9% do caudal do Tejo.

Área total	320 km^2
Extensão até ao termo da propagação da maré dinâmica	80 km (Muge)
Extensão até limite montante da intrusão salina	50 km (Vila Franca de Xira)
Área entre-marés	130 km^2
Largura máxima	15 km
Largura média	4 km
Profundidade máxima	46 m
Profundidade média	10,6 m
Volume total médio (NM)	1800×10^6 m^3
Tempo de residência da água doce	15 dias
Afluxo de sedimento fluvial	$1\text{-}5 \times 10^6$ $ton.ano^{-1}$

Principais características físicas do estuário do Tejo (condições hidrológicas médias).

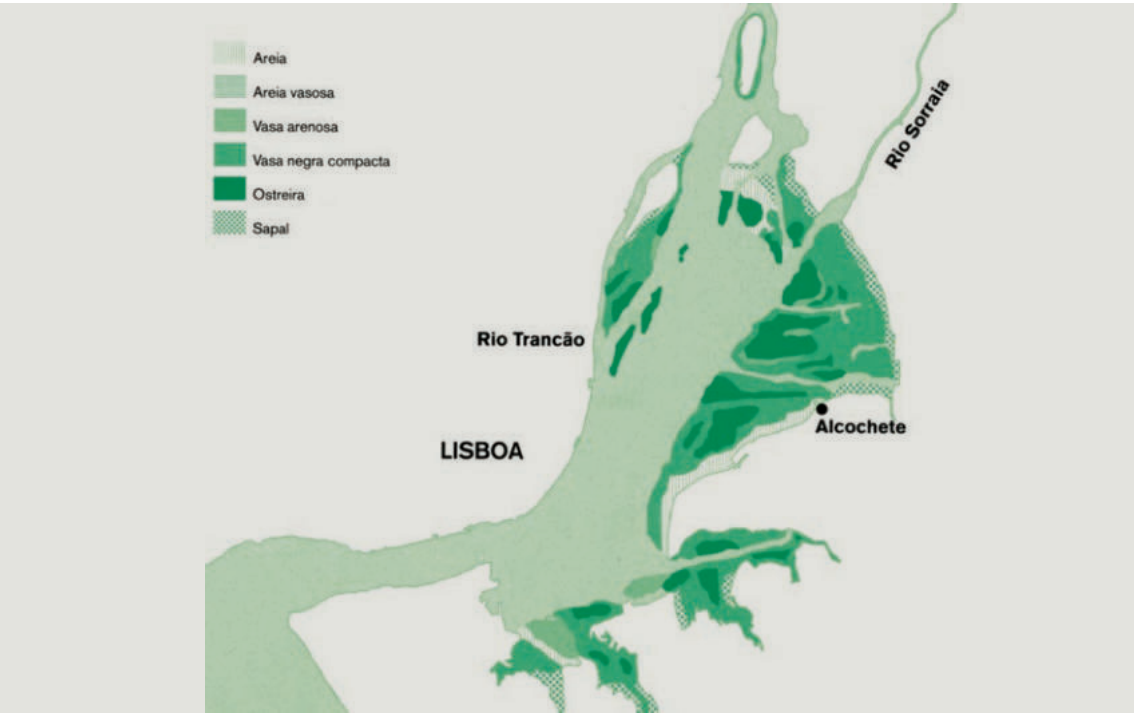


Distribuição dos sedimentos de fundo no estuário do Tejo [Adaptado de AGPL, 1978 in Calvário, 1982].

No entanto, situações de estratificação têm sido observadas para caudais elevados. Os caudais fluviais podem ter um efeito significativo, mas apenas na zona superior do estuário, a montante dos mouchões. A jusante os níveis são controlados fundamentalmente pela maré. Os valores de caudal variam entre 30 m^3s^{-1} no estio e 18 000 m^3s^{-1} em cheias excepcionais.

SEDIMENTOS

Os sedimentos apresentam um papel muito importante na regulação da qualidade da água em duas vertentes. Por um lado, os sedimentos em suspensão intervêm no aumento da turvação da água e por conseguinte na produção primária. Por outro, é na matéria particulada fina (fracção dos sedimentos em suspensão) que viajam adsorvidos contaminantes orgânicos e metais pesados. A deposição destes «flocos» no fundo indisponibiliza, pelo menos temporariamente, estes poluentes para o meio aquático. A ressuspensão dos sedimentos de fundo, e a conseguinte passagem dos sedimentos de condições anaeróbicas para aeróbicas, pode provocar a oxidação dos contaminantes e voltar a disponibilizá-los na coluna de água. Os processos que regulam a dinâmica de sedimentos (que determinam os instantes em que ocorre erosão ou deposição) são as correntes e as ondas, por produzirem tensões no fundo. As correntes são influenciadas essencialmente pela maré e, no estuário do Tejo, as ondas existentes são geradas localmente pelo vento.



Distribuição dos sedimentos da zona intertidal do estuário do Tejo [Adaptado de Calvário, 1982].

O sedimento do estuário é predominantemente de origem fluvial, mas também de origem marinha. O de origem fluvial, pobre em carbonato de cálcio, divide-se em areias finas e médias, com uma percentagem pequena de vasa, que são transportadas em suspensão até existirem condições para se deporem.

Na zona montante do estuário existe uma deposição de sedimentos de vasa, bem como na cala do Norte, provenientes do rio Tejo e do rio Trancão. As maiores taxas de sedimentação resultantes da troca de areias com o oceano ocorrem na barra e em algumas zonas internas. Os canais encontram-se em assoreamento. Como referido, a intensa atividade náutica, com navios de grandes dimensões a fazerem escala em Lisboa, obriga à manutenção de condições de navegabilidade, com o recurso a frequentes dragagens.

PRAIAS DO ESTUÁRIO

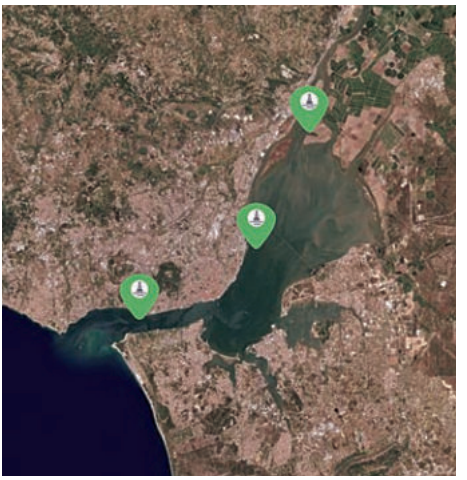
A morfologia particular do estuário do Tejo, caracterizada por uma zona interior extensa, de baixos fundos e alinhada à direcção dominante dos ventos, favorece a presença de praias de areia na sua margem esquerda entre Alcochete e o Alfeite. No entanto, as principais praias estuarinas encontram-se em vários sectores da margem esquerda do estuário interno, como entre Alcochete e Samouco.

Os sedimentos arenosos das praias do estuário do Tejo têm origem em fontes locais. Apenas no canal de embocadura, a jusante de Almada, se observa mistura com materiais de fácies marinha, cuja contribuição cresce para o exterior do estuário.

TEMPERATURA

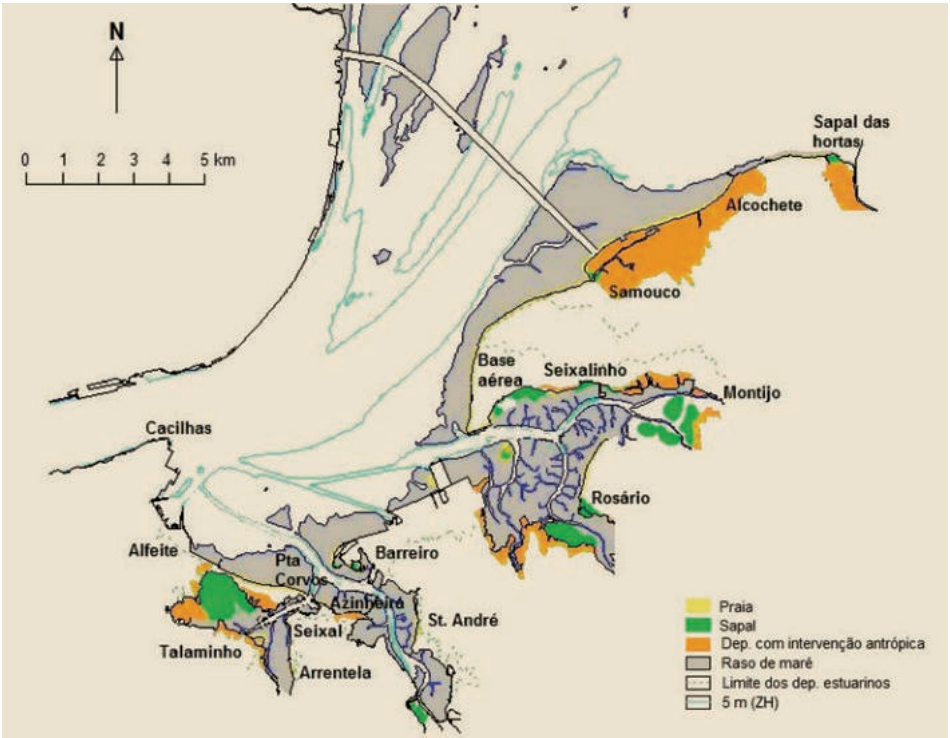
Verifica-se uma maior amplitude da temperatura da água nas zonas mais a montante do estuário, com valores máximos em Vila Franca de Xira, sendo os gradientes longitudinais mais evidentes nos meses de Verão. Tal pode ser observado no registo mais recente de dados da temperatura média mensal obtidos em três estações, desde montante até à foz.

MESES	EMBOCADURA	ZONA MÉDIA	ZONA SUPERIOR
Set 1999	16,244	n.d.	n.d.
Out 1999	15,777	n.d.	n.d.
Nov 1999	15,430	n.d.	16,032
Dez 1999	14,082	n.d.	13,893
Jan 2000	15,894	12,147	17,013
Fev 2000	16,410	15,017	18,026
Mar 2000	16,969	18,098	18,838
Abr 2000	17,750	19,045	20,075
Mai 2000	18,904	20,462	21,927
Jun 2000	19,604	21,495	23,368
Jul 2000	n.d.	22,628	24,955
Ago 2000	19,500	21,694	23,392



Valores médios mensais de temperatura (º C) na embocadura (38.6938 N/9.2333 W), na zona média (38.7624 N/9.0869 W) e zona superior (38.8766 N/9.0210 W) do estuário do Tejo. n.d. – dados não disponíveis [Fonte: Infraestrutura CoastNET].

Utilização das praias estuarinas do Tejo, na zona de Alcochete [Foto: Maria Pernadas].



Praias no estuário interno do Tejo [Adaptado de Freire *at al.*, 2006].

Mouchão das Garças [Foto: Maria Pernadas].

Numa série de dados entre 2001 e 2005 foram medidas no estuário temperaturas da água entre os 8° C e os 26° C.

SALINIDADE

A salinidade do estuário é muito variável e deste parâmetro depende muito a distribuição da flora e fauna. É ao jogo das salinidades que o estuário deve o seu poder auto-depurador. Num ciclo de maré, a água doce que entra no estuário sai com uma salinidade próxima da do mar, porque se misturou com grandes quantidades de água salgada. Esta mistura arrasta consigo os poluentes. O estuário pode incluir-se na categoria dos estuários parcialmente estratificados e bem misturado na zona terminal. No entanto, situações de estratificação têm sido observadas em condições de caudal elevado.

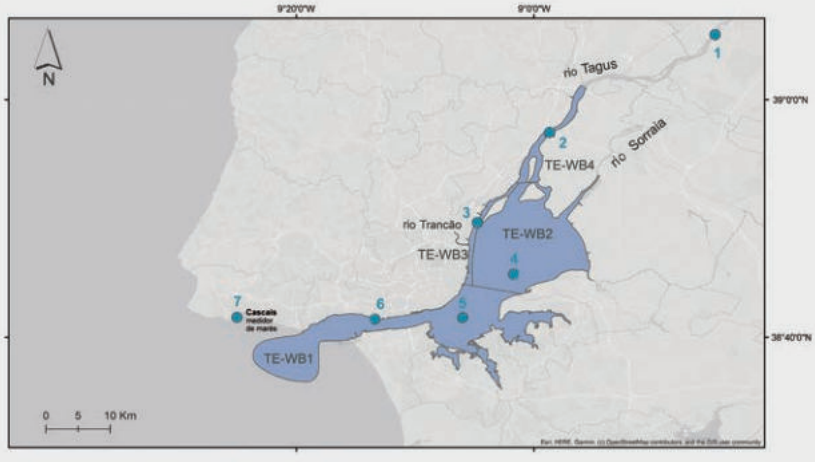
OXIGÉNIO DISSOLVIDO

A vida de uma comunidade aquática depende do oxigénio dissolvido. A renovação do oxigénio dissolvido na água do estuário deve-se ao arejamento atmosférico que ali é excelente e à mistura com águas bem oxigenadas de origem marinha ou fluvial. Pode dizer-se que não existem problemas de oxigenação no estuário.

PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

As médias e os limites das variáveis de qualidade da água foram estudados, e verificou-se que quer os nutrientes quer a clorofila *a* apresentam valores de boa qualidade.

	MONTANTE →						JUSANTE
	ESTAÇÃO 1	ESTAÇÃO 2	ESTAÇÃO 3	ESTAÇÃO 4	ESTAÇÃO 5	ESTAÇÃO 6	ESTAÇÃO 7
Temperatura (°C)	17,5 (14,5-21,5)	20,3 (14,5-23,0)	18,0 (15,0-23,0)	18,0 (14,8-22,7)	17,5 (15,0-22,0)	17,1 (14,9-21,0)	15,7 (13,9-18,8)
Salinidade	0,18 (0,15-0,21)	1,1 (0,2-6,7)	26,7 (17,8-30,9)	27,3 (22,5-32,5)	29,6 (24,4-34,8)	33,7 (32,5-35,8)	35,5 (34,6-36,0)
pH	7,9 (7,4-8,5)	8,0 (7,6-8,6)	7,9 (7,5-8,1)	8,2 (8,0-8,3)	8,2 (8,0-8,3)	8,0 (7,7-8,1)	8,1 (8,0-8,2)
Oxigénio dissolvido (mg L^{-1})	9,2 (8,0-11,1)	9,4 (7,7-11,0)	7,3 (6,0-9,4)	7,8 (6,2-8,7)	8,2 (6,8-9,4)	7,3 (7,0-7,5)	7,7 (6,6-8,6)
Oxigénio saturação (%)	96 (82-118)	105 (77-126)	90 (73-111)	97 (83-107)	102 (87-116)	93 (89-98)	96 (81-113)
Clorofila *a*	4,9 (1,6-9,2)	11,6 (4,8-23,9)	2,4 (0,3-9,1)	1,5 (0,7-3,8)	1,5 (0,4-4,2)	1,0 (0,3-3,7)	0,6 (0,4-0,8)
Amónia (µM)	1,2 (0,4-1,8)	1,1 (0,2-6,3)	15,5 (5,2-29,3)	3,8 (1,6-7,8)	3,1 (0,5-7,3)	4,3 (2,5-6,5)	1,0 (0,2-1,9)
Nitrato (µM)	50,5 (16,9-64,3)	59,2 (39,9-74,5)	23,2 (9,6-40,4)	18,0 (9,7-29,5)	13,8 (4,6-22,8)	9,5 (4,7-13,8)	6,0 (2,4-8,9)
Nitrito (µM)	0,3 (0,2-0,5)	0,6 (0,4-1,1)	1,6 (0,6-3,0)	0,9 (0,6-1,3)	0,8 (0,3-1,3)	0,7 (0,5-0,9)	0,4 (0,3-0,5)
Azoto inorgânico dissolvido (µM)	52,0 (18,1-66,3)	63,2 (40,9-75,8)	40,4 (17,5-65,4)	22,7 (13,0-38,6)	17,6 (6,4-31,4)	14,5 (7,7-20,8)	7,3 (3,7-10,4)
Fosfato (µM)	2,6 (0,8-3,7)	2,9 (1,5-6,0)	2,2 (1,1-3,6)	1,4 (0,8-2,6)	1,1 (0,4-2,4)	0,9 (0,5-1,2)	0,5 (0,2-0,8)
Silicato (µM)	89,2 (36,2-114,7)	85,5 (73,3-92,5)	31,2 (10,8-62,5)	27,6 (14,2-47,0)	18,4 (3,6-33,8)	10,6 (6,4-16,8)	4,5 (3,0-5,8)
Sólidos suspensos (mg.L^{-1})	8,7 (5,8-13,7)	51,5 (7,2-161,6)	116,4 (10,4-547,0)	28,9 (3,1-160,3)	10,8 (1,0-57,5)	68,8 (18,3-213,4)	7,7 (2,8-16,6)



Média e limites (mínimos e máximos) das variáveis para avaliação da qualidade da água em várias estações de amostragem em três campanhas sazonais. Mapa com a localização das estações de amostragem [Mapa e dados adaptados de Rodrigues *et al.*, 2020].

PARA SABER MAIS

Bettencourt, A. M. M., Franco, F. M., Coelho, D., Dias, G. G., (1980). *Região de saneamento básico de Lisboa: estudos de base de engenharia – meios receptores*. Resbal, Drena-Hidroprojecto, Lisboa.

Bettencourt, A. M. M.; Rodrigues, A. F.; Moita, M. T. J.; Reis, C. S.; Luís, O. & Dias, A. A. (1980). *Estuário do Tejo. Tomo II. 4. Meios receptores. Estudos de base de Engenharia*. Resbal. Drena. Hidroprojecto.

Cabral, H. N.; Costa, M. J. & Salgado, J. P. (2001). Does the Tagus estuary fish community reflect environmental changes? *Climate Research* 18: 119-126.

Calvário, J. (1982). *Estudo ambiental do estuário do Tejo. Povoamentos bentónicos intertidais* (substratos móveis). CNA/Tejo n.º 19 – rel. 18. Lisboa.

Campuzano, F. J.; Juliano, M.; Sobrinho, J.; de Pablo, H.; Brito, D.; Fernandes, R. & Neves, R. (2018). Coupling Watersheds, Estuaries and Regional Oceanography through Numerical – Modelling in the Western Iberia: Thermohaline Flux Variability at the Ocean-Estuary Interface. *In*, pp. 1-17, Froneman, W. (Ed.). *Estuary*. In Tech, Rjeka, Croácia.

Castanheira, J. M. (1982). Distribution, transport and sediment of suspended matter in the Tejo estuary. *In*, pp. 73-90, DGQA (Ed.) *CNA scientific workshop on Estuarine processes: an application to the Tagus estuary, 13-16, December 1982*. Lisboa.

Castanheira, J. M. (1983). Tejo: Evolução dos fundos do seu estuário. *Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa* 101 (1-6): 92-103.

Castanheira, J. M. (1985). *Matéria em suspensão no estuário do Tejo. Distribuição e variabilidade*. Estudo Ambiental do estuário do Tejo. Notas prévias. SQA, DGPA, n.º 2. Lisboa.

Costa, M. J. 1999. *O estuário do Tejo*. Edições Cotovia, Lisboa.

Costa, P. C. C. & Bettencourt, A. M. M. (1980). Dispersão e escoamento no estuário do Tejo. *Recursos hídricos* 1 (1): 15-17.

Dias, J. M.; Valetim, J. M. & Sousa, M. C. (2013). A numerical study of local variations in tidal regime of Tagus estuary, Portugal. *PLoS ONE* 8 (12): e80450.

Fortunato, A. B.; Oliveira, A.; Baptista, A. M. (1999). On the effect of tidal flats on the hydrodynamics of the Tagus estuary. *Oceanologica Acta* 22 (1): 31-44.

Freire, P.; Taborda, R. & Andrade, C. (2006). Caracterização das praias estuarinas do Tejo. *In* APRH (Ed.), *Actas do VIII Congresso da Água*. Figueira da Foz, CD-ROM.

Gaudêncio, M. J.; Guerra, M. T. & Glémarc, M. (1991). Recherches biosédimentaires sur la zone maritime de l'estuaire du Tage, Portugal: données sédimentaires préliminaires. *In*, pp. 11-16, Elliot, M. & Ducrotoy, J.-C. (Eds.). *Estuaires and Coasts: Spatial and temporal intercomparisons*. Olsen & Olsen, Fredensborg, Denmark.

Insfraestrutura CoastNet. Disponível em: http://geoportal.coastnet.pt

Lemos, P. A. F. (1964). *Estuário do Tejo*. Administração Geral do Porto de Lisboa, Lisboa.

Neves, F. (2010). *Dynamics and hydrology of the Tagus estuary: results from in situ observations*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa (Disponível em: http://hdl. handle.net/10451/2003.

Rodrigues, M.; Cravo, A.; Freire, P.; Rosa, A. & Santos, D. (2020). Temporal assessment of the water quality along an urban estuary (Tagus estuary, Portugal). *Marine Chemistry* 223: 103824.

Silva, A. C. (1987). *A bacia hidrográfica do Tejo. Projectos de Estudos, Metodologia de Gestão da Água. Curso do Fundo Social Europeu sobre Gestão de Recursos Hídricos*. DGQA, Lisboa.

Vargas, C. I. C.; Oliveira, F. S. B. F.; Oliveira, A.; Charneca, N. (2008). Análise da vulnerabilidade de uma praia estuarina à inundação: aplicação à restinga do Alfeite (estuário do Tejo). *Revista de Gestão Costeira Integrada* 8 (1): 25-43.

Vale, C. (1990). Temporal variations of particulate metals in the Tagus river estuary. *The science of the total environment* 97/98: 137-154.

Estuário do Tejo [Foto: Maria Pernadas].

Sapal e banco de vasa, em maré-baixa, no estuário do Tejo [Foto: Maria Pernadas].

PRINCIPAIS *HABITATS* ESTUARINOS

Se considerarmos habitat *o tipo particular de ambiente local ocupado por organismos, o estuário não constitui um* habitat *uniforme. Consoante as características do substrato (rocha, areia ou vasa), as características físicas (salinidade, temperatura) e hidrodinâmicas, ou estar sempre imerso ou alternadamente imerso e emerso, assim se estabelecem comunidades de plantas e animais diversificados, podendo alguns deles viver em mais do que um* habitat.

Foram considerados como principais tipos de *habitat* no estuário do Tejo: as praias rochosas, os bancos de vasa intertidais e subtidais, as ostreiras, os sapais e as salinas.

PRAIAS ROCHOSAS

As zonas rochosas no estuário ocupam uma extensão reduzida, localizando-se essencialmente na margem sul entre a Trafaria e Cacilhas. Na zona entre-marés, isto é, a que está sujeita a variações diárias da maré (que se repete de 12 em 12 horas), existe uma zonação das comunidades de plantas e animais que se traduz na disposição dos organismos em zonas ou bandas paralelas ao nível da água. Esta zonação também se faz sentir nas zonas vasosas do estuário, embora seja menos perceptível, devido ao facto de a maioria dos organismos se encontrar enterrada no substrato.

Na zona superior, designada por supralitoral, a água salgada chega sob a forma de salpicos, como resultado do rebentamento das ondas, encontrando-se imersa apenas durante as marés vivas. Aqui existem microrganismos (vulgarmente conhecidos por «algas azuis» ou cianofíceas endólitas) que se dispõem sob a forma de uma cintura e que conseguem penetrar a rocha, conferindo-lhe uma tonalidade acinzentada. No supralitoral, é comum a presença de isópodes, semelhantes a bichos-de-conta, de pequenos búzios e do líquen-negro.

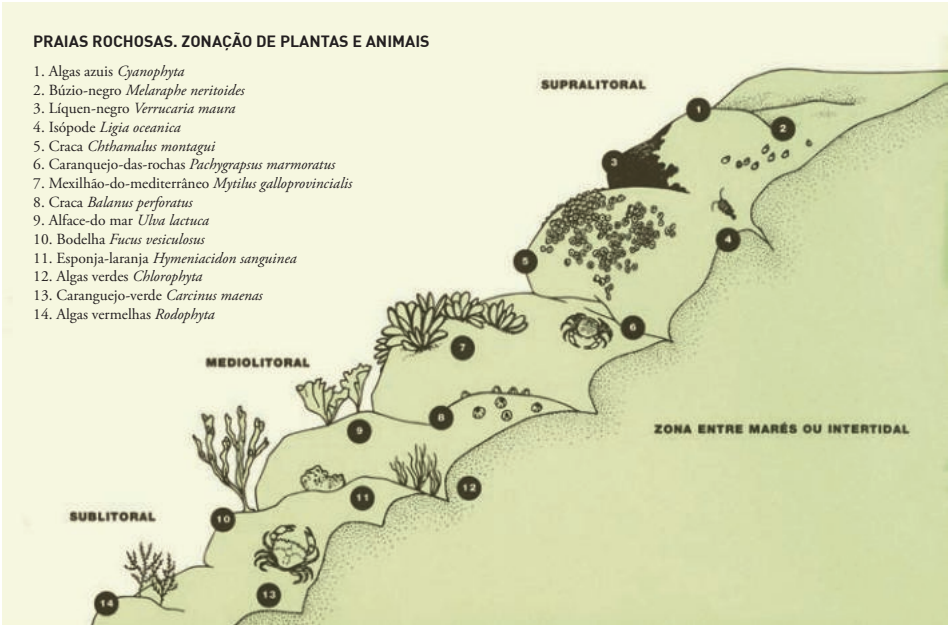
Na zona alternadamente imersa e emersa, o mediolitoral, encontram-se, na parte superior, grandes aglomerados de cracas, crustáceos cirrípedes que chegam a cobrir as rochas quase na sua totalidade. Na parte inferior, são comuns os densos povoamentos de mexilhões. Como retêm água durante a baixa-mar, proporcionam abrigo a uma fauna diversificada.

É comum a presença do caranguejo-das-rochas e do caranguejo-verde. Nesta zona encontram-se espécies de algas castanhas, verdes e vermelhas.

Nas poças de maré, que resultam da acumulação de água nas depressões rochosas aquando da baixa-mar, encontram-se outros organismos, como esponjas-laranja, algas calcárias de cor rosada, anémonas, caracóis-do-mar, lapas, pequenos camarões e cabozes.

A zona imediatamente a seguir, o infralitoral, encontra-se permanentemente imersa e possui condições semelhantes às que existem nas poças de maré, que são consideradas enclaves no mediolitoral.

A zona intertidal rochosa do estuário do Tejo apresenta características análogas a po-



Esquema de uma zona rochosa [Desenho: Marcos Oliveira].

voamentos do substrato rochoso da costa portuguesa, embora com um número mais reduzido de espécies, o que é normal em sistemas estuarinos.

BANCOS DE VASA

A maior parte dos bancos de vasa, ou lodo, do estuário encontra-se alternadamente imersa e emersa, duas vezes em 24 horas. Como é um substrato muito mole, a vasa é facilmente penetrada por organismos.

As espécies que aí vivem, enterradas nos sedimentos, pertencem ao que se chama endofauna e acedem à superfície por diferentes mecanismos. É o caso da minhoca-da-pesca, que vive num tubo, acedendo à superfície por orifícios, ou da lambujinha e dos berbigões, que possuem sifões, cujo maior ou menor comprimento lhes permite enterrarem-se a diferentes profundidades. O búzio-da-vasa é um pequeno gastrópode que pode ocorrer dentro e em cima da vasa. Existem também aqui anfípodes (pulgas-do-mar) e isópodes.

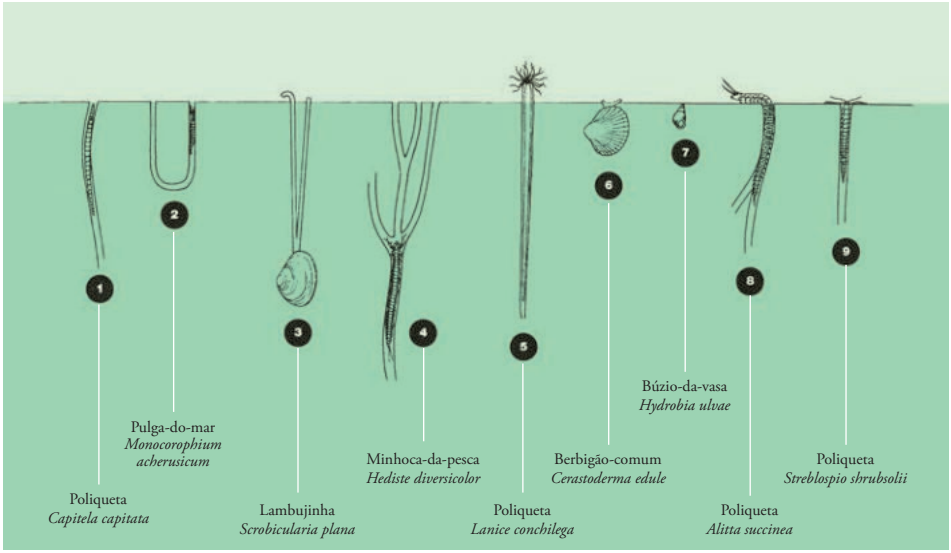
Os bancos de vasa, que atingem uma enorme extensão no estuário, são extremamente importantes para a alimentação sobretudo das aves limícolas, mas também, na maré alta, de determinadas espécies de peixes. As tainhas

Lapa Patella depressa [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

Zona rochosa do Porto do Buxo no estuário do Tejo [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

Zona mediolitoral rochosa [Foto: Gilda Silva, MARE].

Poça de maré [Foto: Gilda Silva, MARE].



Principais espécies animais dos bancos de vasa [Desenho: Marco Correia].

vão procurar alimentar-se do microfitobentos desta zona, chegando a ver-se a impressão da boca no sedimento.

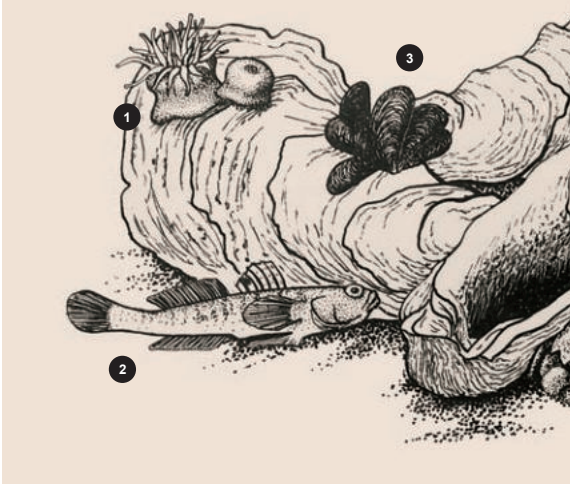
OSTREIRAS

Formavam, no Tejo, ricos povoamentos explorados economicamente, como se pode ver no mapa de 1912. Desapareceram quase completamente até ao ano 2000, assistindo-se nos últimos anos à sua recuperação. São, no entanto, parte integrante de um *habitat* com um tipo de substrato que lhes confere uma certa individualidade.

As ostreiras são constituídas por um conjunto de conchas de ostras, vazias e vivas, formando um substrato sólido sobre vasas negras compactas ou vasas arenosas, ideal para a fixação ou refúgio de algumas espécies.

Encontram-se aqui espécies características de substrato rochoso, como a esponja-laranja, cracas e mexilhões. O grupo mais bem representado é, no entanto, o dos poliquetas, destacando-se a minhoca-da-pesca, pela sua abundância, e o poliqueta *Alitta succinea*, por

1. Anémona-do-mar *Actinia equina*
2. Caboz-da-areia *Pomatoschistus minutus*
3. Mexilhão-comum *Mytillus edulis*
4. Caranguejo-verde *Carcinus maenas*
5. Quítone *Lepidochitona cinerea*
6. Hidrozoário *Hydrallmania falcata*
7. Esponja-laranja *Hymeniacidon sanguinea*
8. Cracas *Balanus perforatus*
9. Minhoca-da-pesca *Hediste diversicolor*



Principais espécies existentes nas ostreiras [Desenho: Marco Correia].

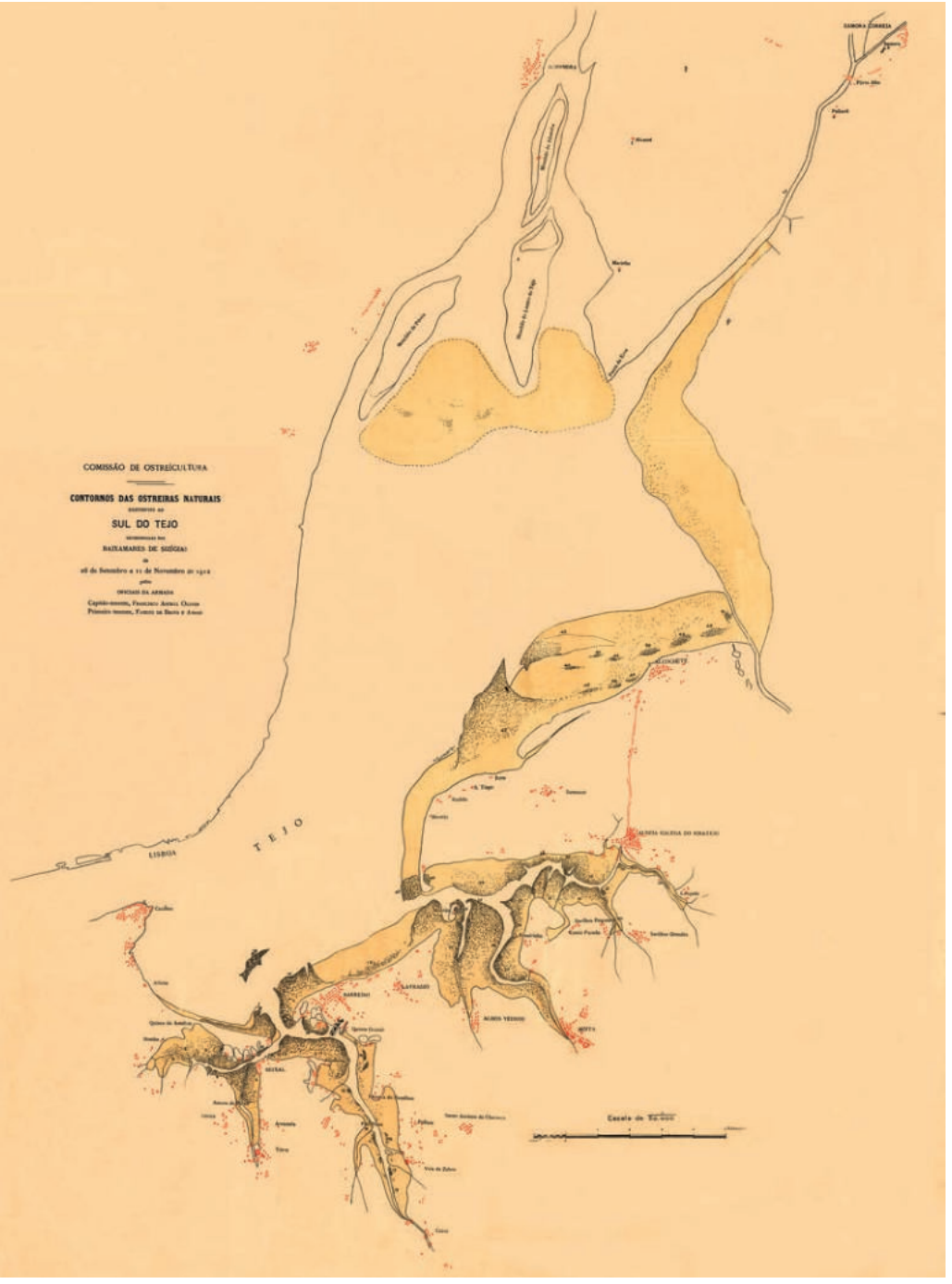
Banco de vasa [Foto: Bernardo Duarte].

ser praticamente exclusivo deste povoamento. O segundo grupo representado é o dos crustáceos, destacando-se o isópode *Cyathura carinata*, os anfípodes *Melita palmata* e as pulgas-do-mar e o caranguejo-verde.

Devido ao facto de ficar com poças durante a maré baixa, encontram-se aí também peixes como a enguia e pequenos cabozes, que podem utilizar esta zona para efectuar as posturas em conchas vazias. Neste *habitat* também se encontram algas, como a bodelha e a alface-do-mar.

SAPAIS

Os sapais, zonas húmidas salgadas, definem-se por possuírem solos provenientes de sedimentos aluviais e estuarinos transportados pelas marés e que são colonizados por plantas tolerantes ao sal (vegetação halófita). São regularmente inundados pelas águas de marés, de salinidade variável, o que limita o número das espécies existentes. Com a sua elevada produtividade, das mais elevadas do planeta, e uma baixa taxa de decomposição da matéria



Mapa com a localização das ostreiras no estuário do Tejo, em 1912 [Desenho: Comissão de Ostreicultura, Ministério da Marinha].

Morraça Spartina maritima *em maré-cheia* [Foto: António Teixeira].

orgânica morta, estes ecossistemas desempenham um papel importante, por exemplo actuando como sumidouros de carbono, que retiram da atmosfera e armazenam nos tecidos das plantas, contribuindo assim para a redução do dióxido de carbono atmosférico.

Ao acumularem a água de escorrência, protegem as localidades ribeirinhas, controlando as inundações. São também denominados rins da terra, pois, ao interceptarem a água que escorre das zonas superiores das bacias hidrográficas, filtram poluentes e retêm certas substâncias, como o azoto e o fósforo dos fertilizantes agrícolas, melhorando assim a qualidade da água.

Nas plataformas de vasa consolidada, há a considerar uma superfície mais elevada, apenas submersa na preia-mar de águas-vivas, e outra superfície que é inundada em todos os ciclos de preia-mar. Um labirinto de esteiros tidais, com nutrientes, plâncton e peixe, atravessa estas zonas húmidas, formando canais que trocam energia e matéria com o estuário adjacente, que fará, por sua vez, trocas com o mar. São portanto, além de zonas muito bonitas, áreas muito importantes na ecologia dos estuários, funcionando como *habitats* para as aves e, nos esteiros adjacentes, como zonas de crescimento para peixes, podendo inclusive servir como zonas de pastagem para gado.

No estuário do Tejo, cerca de 2000 ha são ocupados por vegetação de sapal. Entre Vila Franca de Xira e Lisboa, o traçado da margem direita do Tejo apresenta-se quase rectilíneo, com uma ocupação humana cada vez maior e uma faixa de sapal estreita. As maiores manchas de sapal aí existentes encontram-se nas áreas não intervencionadas dos mouchões e nas ilhotas a sul do Mouchão da Póvoa. A margem esquerda, pelo contrário, apresenta-se baixa e muito recortada, com ocupação humana inferior à da margem direita. É nesta margem que se encontram as principais manchas de sapal, com particular destaque para o troço leste, compreendido entre o Mouchão das Garças e Alcochete.

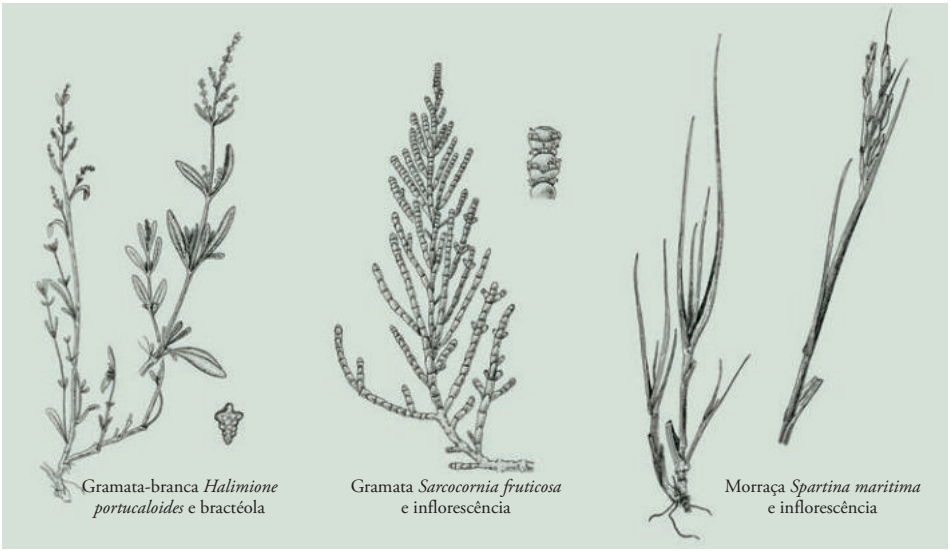
Plantas de sapal e banco de vasa [Foto: Maria Pernadas].

A vegetação pioneira, a primeira a instalar-se, desempenha um papel muito importante na formação do sapal, contribuindo para a retenção das partículas e permitindo a colonização do sedimento pelas plantas halófitas. Esta colonização inicia-se geralmente com a morraça, que possui raízes bem desenvolvidas e grande capacidade de propagação vegetativa, ajudando ao crescimento das margens.

Outras espécies também contribuem para este crescimento, como o junco, em algumas áreas. Após a fixação da morraça, estão criadas as condições necessárias ao desenvolvimento de outras espécies como a gramata-branca e a gramata *Sarcocornia fruticosa*. Estas espécies desempenham um papel determinante na composição, estrutura e dinâmica do sapal. Outras gramatas presentes são *Sarcocornia perenne*, *Salicornia nitens* e espécies do género *Arthrocnemum*.

Estas plantas vasculares constituem os principais produtores primários do estuário, tendo a sua produção anual de biomassa sido estimada em 17 790 ton C ano^{-1}.

Sapal no Samouco [Foto: Maria Pernadas].



Principais plantas do sapal [Desenho: Paula Gaspar].

Estudos efectuados ao longo dos anos, desde 1945 até aos nossos dias, mostram que não houve grandes modificações na composição florística nem na estrutura das principais manchas de sapal. O desconhecimento da importância dos sapais em todo o mundo fez com que estes fossem destruídos até aos anos 50 do século passado. Aliás, James Ratton chamava, em 1724, à praia do Calvário um sapal inútil.

As áreas de sapal do Tejo foram reclamadas como zonas de cultivo, havendo mesmo um grande projecto do Ministério da Agricultura para a polderização de todos os sapais do Tejo. Tratava-se assim de converter para uso agrícola perto de 8000 ha de sapais a Norte de Alcochete-Montijo, ligando-os à Lezíria grande e tornando-se a grande porta de Lisboa. A ponte Beato-Montijo (que funcionaria como alternativa à ponte 25 de Abril) serviria de dique a jusante. Esta ideia não foi dinamizada nos anos 50 do século XX por razões políticas e foi abandonada nos anos 70 por razões ambientais.

Bando de aves límicolas no sapal [Foto: Maria Pernadas].

Salina do Samouco [Foto: Maria Pernadas].

SALINAS

A indústria de sal desempenhou um importantíssimo papel no estuário do Tejo, remontando, pelo menos, à época de D. Afonso III. Existiam no estuário mais de 1000 ha de salinas em laboração, que persistiram até à primeira metade do século XX. A salinicultura do estuário do Tejo foi de uma enorme importância socioeconómica. O sal era utilizado em Portugal sobretudo para a indústria bacalhoeira, e era exportado para vários países europeus. Actualmente existe apenas uma em laboração, no complexo das salinas do Samouco, constituído por 360 ha de zonas húmidas, com 56 salinas centenárias.

As salinas resultam da acção do Homem e devem, por isso, ser consideradas como um *habitat* artificial. Apesar disso, por serem constituídas por um conjunto de compartimentos com características diferentes, oferecem uma variedade de biótopos, muito ricos em espécies de macroinvertebrados, como a *Artemia* ou o búzio-da-vasa. Estes organismos servem de alimento a uma população invernante de limícolas, em particular do pilrito-de-peito-preto e da tarambola-cinzenta.

Durante as migrações de Primavera e de Outono, milhares de aves utilizam as salinas para se alimentarem e refugiarem, ao longo do dia e da noite, não estando assim dependentes do ciclo de maré. A existência destas áreas de alimentação e refúgio potencia a capacidade do estuário do Tejo para albergar populações de aves limícolas de importância internacional. São importantes para a reprodução do pernilongo, da andorinha-do-mar-anã e do borrelho-de-coleira-interrompida. A utilização é constante ao longo do ano, havendo, porém, uma rotação nas espécies que as utilizam em cada época.

PARA SABER MAIS

Adam, P. (1990). *Saltmarsh ecology*. University Press, Cambridge, Reino Unido.

Britton, R. H. & Johnson, A. R. (1987). An ecological account of a Mediterranean salina: the Salin de Giraud, Camargue (South France). *Biological Conservation* 42: 185-230.

Caçador, I. (1994). *Acumulação e retenção de metais pesados nos sapais do estuário do Tejo*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Caçador, I. & Duarte, B. (2012). Tagus estuary salt marshes: a historical perspective. *In* pp. 41--56, Jordan, S. (Ed.) *Estuaries: Classification, Ecology and Human Impacts*. Nova Science Publishers, Inc., Nova Iorque, EUA.

Castro, M. L. & Viegas, M. C. (1981). Contribuição para o conhecimento dos povoamentos intertidais do estuário do Tejo – substrato rochoso. Estudo de fácies de *Mytilus galloprovincialis* Lamarck 1818. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais* 20: 71-81.

Catarino, F. (1981). Papel das zonas húmidas do tipo sapal na descontaminação das águas. *Ciência IV série* 1 (2): 9-16.

Costa, M. J.; Costa, J. L.; Almeida, P. R.; Pereira, C. D.; Salgado, J. P.; Pestana, C. M.; Silva, G. & Jorge, F. (1997). *Monitorização biológica da zona de intervenção da Parque EXPO'98 (Fauna)*. Relatório Final. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Mitsch, W. J. & Gosselink, J. G. (2000). The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. *Ecological Economics* 35: 25-33.

Nogueira, H. C. (1993). *Las salinas de Cabo de Gata: ecologia y dinámica anual de las poblaciones de aves en las salinas de Cabo de Gata (Almería)*. Instituto de Estudios Almerienses. Coleccion Investigación, Almeria.

Rocha A. (2015). *Living in human created habitats: the ecology and conservation of waders on salinas.* Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra, Coimbra.

Rufino, R. & Neves, R. (1992). The effects on wader populations of the conversion of salinas into fish-farms. *In* pp 177-182, Finlayson, C. M.; Hollis, G. E. & Davis, T. J. (Eds.). *Managing Mediterranean wetlands and their birds*. Proceedings Symposuim, Grado, Italy, 1991. IWRB Special Publication No. 20. Slimbridge, Reino Unido.

Teixeira, A.; Duarte, B. & Caçador, I. (2014). Salt marshes and biodiversity. *In* pp. 283-298, Khan, M. A.; Böer, B.; Öztürk, M.; Al Abdessalaam, T. Z.; Clüsener-Godt, M. & Gul, B. (Eds.). *Sabkha ecosystems: volume IV: cash crop halophytes and biodiversity conservation, tasks for vegetation science 47*. Springer Science, Dordrecht. Países Baixos.

Muro da seca do bacalhau em Alcochete [Foto: Maria Pernadas].

Borrelho-de-coleira-interrompida Charadrius alexandrinus *em refúgio nas salinas* [Foto: Maria Pernadas].

Algas verdes e pernilongos [Foto: Maria Pernadas].

Plantas Aquáticas[1]

As plantas do estuário são produtores primários, isto é, realizam fotossíntese. Possuem todas um pigmento verde, a clorofila a*, como principal pigmento fotossintético.*

Nelas se incluem as algas macrófitas, as mais simples de todas; o fitoplâncton, comunidade de células ou colónias flutuantes; o microfitobentos, microalgas unicelulares ou filamentosas que colonizam a superfície dos sedimentos aquáticos nas zonas entre-marés e nas zonas submersas pouco profundas; e as ervas-marinhas, parentes próximas das plantas terrestres.

São consumidas, por sua vez, por alguns animais, quer directamente quer indirectamente, depois de decompostas pelas bactérias e fungos.

ALGAS MACRÓFITAS

Às algas visíveis a olho nu convencionou chamar-se macroalgas. Além da clorofila *a*, podem possuir outros pigmentos fotossintéticos. Estas algas podem colonizar praticamente todas as zonas intertidais do estuário, encontrando-se sobretudo nos bancos (recifes) de ostra, de cascalho e em estruturas artificiais. As valvas de ostra encravadas na vasa formam um substrato ideal para a sua fixação, também se encontrando em zonas em que outros bivalves são a espécie dominante. Como existem poucos substratos duros onde as macroalgas possam crescer – por exemplo, as ostreiras ocupam apenas 3% do total da área intertidal do estuário – não existem em grandes quantidades. No entanto, um estudo de modelação de 2003 estimou que as algas intertidais eram responsáveis por 21% do total de carbono fixado por todos os produtores primários do estuário, correspondendo à retirada de uma carga total de nutrientes de cerca de 490 mil pessoas.

Algas castanhas

Como o próprio nome indica, possuem pigmentos fotossintéticos acessórios que lhes dão a cor castanha característica. Esses pigmentos, denominados xantófilas, mascaram a clorofila *a*.

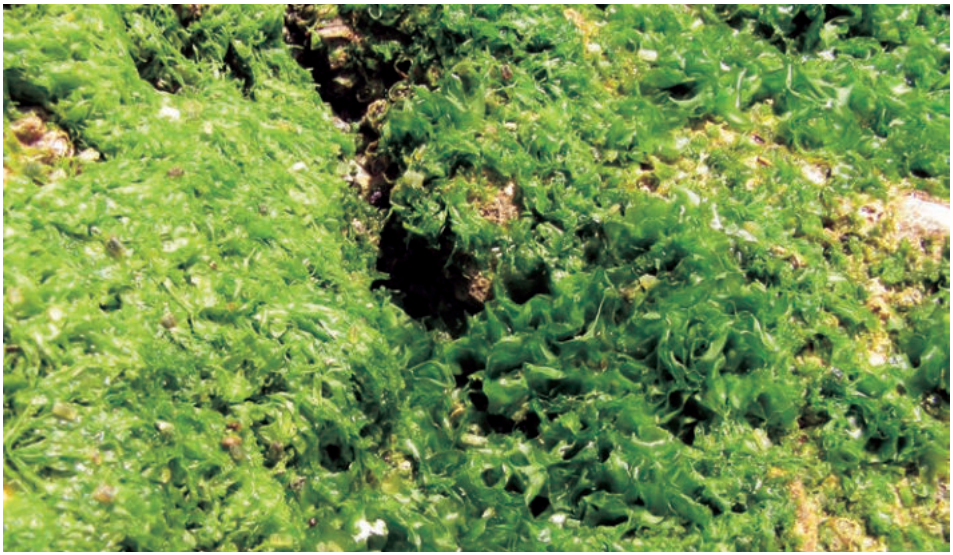
A espécie mais abundante no estuário do Tejo é a bodelha, uma alga perene com uma fronde em forma de fita e ramificada dicotomicamente que pode variar entre 15 cm e 50 cm de comprimento. Possui vesículas de ar, os pneumatocistos, que funcionam como flutuadores. Só apresenta reprodução sexuada. A bodelha pode ter variadas utilizações em cosmecêutica e nutracêutica por ser rica em iodo e possuir propriedades antioxidantes.

Algas verdes

A característica mais evidente das algas verdes é a sua cor conferida pelos pigmentos fotossintéticos maioritariamente verdes existentes nas suas células. Podem reproduzir-se assexuadamente por divisão simples de células, ou sexuadamente.

Existem no estuário duas formas muito abundantes de algas macrófitas de cor verde,

1. Nas plantas do estuário incluem-se também as do sapal descritas no capítulo 3: Principais *Habitats* Estuarinos.



Alface-do-mar Ulva lactuca [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

ambas do género *Ulva* – indiferentemente designadas por ulváceas –, formas laminares que podem atingir 50 cm de comprimento, designadas alfaces-do-mar, e formas tubulares, irregularmente inchadas, ou em fita fina, com um comprimento até 20 cm (em várias ilhas dos Açores são designadas erva-patinha e usadas frescas na alimentação).

Os povoamentos destas algas apresentam tipicamente uma estratégia oportunista, isto é, proliferam rapidamente quando as condições lhes são favoráveis, atingindo níveis elevados de biomassa. Os principais responsáveis desta proliferação são a eutrofização, isto é, o enriquecimento excessivo de nutrientes inorgânicos, nomeadamente azoto e fósforo, provenientes de práticas agrícolas intensivas na bacia hidrográfica, e o aumento sazonal da irradiação e temperatura. O uso de alface-do-mar na alimentação – bem como em rações animais – está a ganhar importância, principalmente quando produzida em aquacultura integrada, com produção de peixes ou bivalves.

Algas macrófitas nas margens do estuário do Tejo [Foto: Maria Pernadas].

Bodelha Fucus vesiculosus *e algas verdes* Clorophyta [Foto: Maria Pernadas].

Algas vermelhas

São algas em que a clorofila se encontra mascarada por pigmentos fotossintéticos acessórios chamados ficobilinas. Embora a maioria se distinga pela sua cor vermelha, podem apresentar cores variadas de acordo com as concentrações relativas dos pigmentos não verdes. A sua reprodução pode ser assexuada ou sexuada.

No estuário do Tejo encontram-se mais de 20 espécies, sendo a mais abundante e visível a do tipo *Gracilaria*, com uma fronde cilíndrica, fina, irregularmente ramificada, com até 50 cm de comprimento e perene.

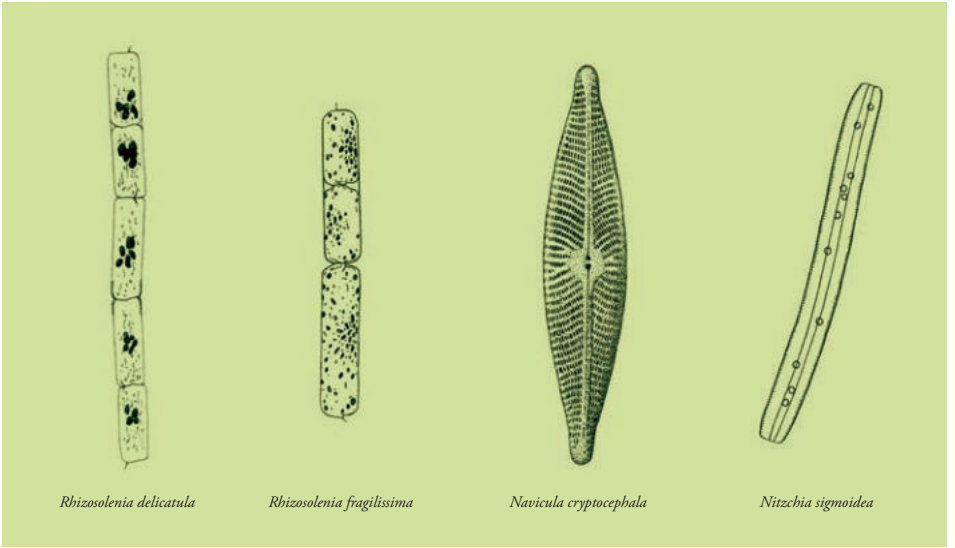
Desta alga, designada por cabelo-de-velha, podem extrair-se mucilagens do tipo ágar-ágar e também podem ser usadas na alimentação humana (o conhecido ogo no Hawaii e ilhas do Pacífico). Também se podem encontrar outras algas vermelhas finamente ramificadas ou filamentosas formando tufos de apenas alguns centímetros.

Distribuição

Da área intertidal do estuário do Tejo, 12,5% é ocupado por algas macrófitas. Destas, as dominantes são a bodelha, a alface-do-mar e o cabelo-de-velha, que exibem uma zonação específica no estuário.

Nas zonas entre-marés e começando de terra para a água, encontram-se a bodelha e as ulváceas, que podem ficar muito tempo emersas. Mais abaixo, em zonas que estão quase sempre imersas, encontram-se as algas vermelhas, bem como alfaces-do-mar, que aqui atingem as maiores dimensões.

As algas do estuário do Tejo apresentam ciclos de crescimento (produção de biomassa) com marcada sazonalidade, tal como os outros organismos fotossintéticos do estuário. Alguns autores estimam que quase 550 toneladas de carbono serão consumidas anualmente pelos animais herbívoros, e perto de 3 mil toneladas de carbono são devolvidas à componente pelágica sob a forma de detritos ou dissolvidas.



Diatomáceas [Desenho: Marco Correia].

MICROFITOBENTOS

É constituído sobretudo por diatomáceas, mas também por euglenófitas e cianóficeas, com dimensões variando de poucos micrómetros até mais de 500 µm, que incluem formas livres e outras agarradas às partículas do sedimento. A fracção livre migra no sedimento, em resposta ao estímulo conjugado da luz e da maré.

A película formada por microalgas e mucilagens designa-se por biofilme. Constitui uma fronteira física entre o sedimento e a coluna de água ou o ar, e parece ter um papel relevante na alteração dos fluxos nessa interface.

A cor dourada que se observa nos bancos de vasa é devida à existência de diatomáceas. Contribuem para a produtividade do estuário, realizando a fotossíntese sobretudo durante a emersão, mas também quando a superfície do sedimento atinge temperaturas elevadas no Verão. Desempenham um papel muito importante nos fluxos de carbono e azoto, e constituem a base de teias tróficas para muitos animais. Possuem um papel importante na fixação dos sedimentos, devido ao papel das diatomáceas, que segregam mucilagens que aglutinam o sedimento, contribuindo para a sua estabilidade.

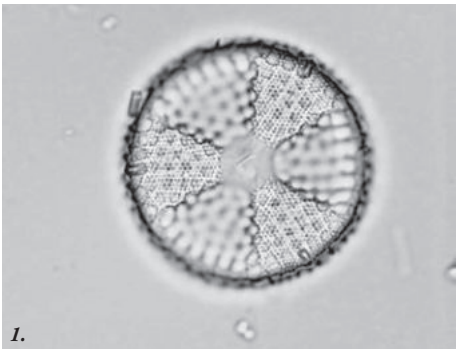
Estudos efectuados nos bancos intertidais do estuário mostram que, com uma produtividade primária de 47-178 g C m^{-2} ano^{-1}, podem contribuir para o estuário do Tejo com cerca de 11 mil toneladas de carbono por ano.

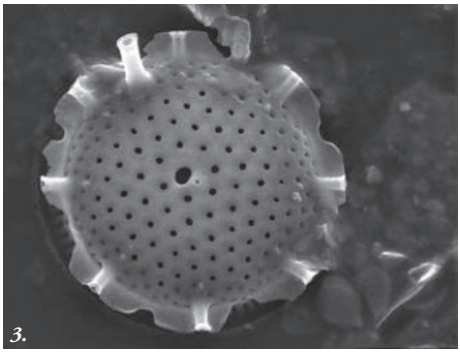
FITOPLÂNCTON

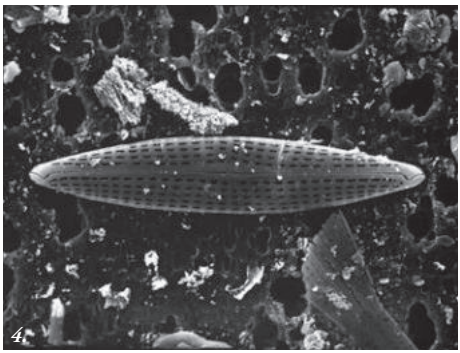
Compreende um abundante e diversificado conjunto de organismos que flutuam livremente na água, quer como células simples, quer como pequenas plantas coloniais, e o seu movimento, tal qual como o do zooplâncton, depende sobretudo da circulação estuarina.

Possui um ciclo de vida curto, isto é, cresce, vive e morre rapidamente e é por isso muito variável de zona para zona e de mês para mês.

O zooplâncton é o consumidor primário do fitoplâncton e, normalmente, os períodos em que se reproduz coincidem com períodos







Diatomáceas: ***1.*** *Actinoptychus senarius;* ***2.*** *Diploneis didyma;* ***3.*** *Thalassiosira angulata (SEM);* ***4.*** *Navicula spartinetensis (SEM)* [Fotos: Lourenço Ribeiro].

em que existem grandes quantidades de fitoplâncton. Serve também de alimento a organismos bentónicos, como as ostras, que são filtradores, ou certos peixes, como a sardinha.

Distribuição

A distribuição espacial e temporal do fitoplâncton depende de factores físicos e químicos, como a luminosidade e concentração de nutrientes, mas também bióticos, como a herbívoria do zooplâncton e de outros organismos bentónicos ou peixes. A concentração de nutrientes, tais como o azoto e o fósforo, são factores que fazem aumentar ou diminuir drasticamente o fitoplâncton.

A sua produção baseia-se nos materiais que são produzidos e consumidos pela fotossíntese, em que o dióxido de carbono é transformado nas células com clorofila havendo uma fixação de carbono e uma libertação de oxigénio.

Assim, a produtividade primária, ou seja, o grau de transformação de energia solar ou química em material vivo (biomassa), pode ser medida pela concentração de clorofila *a*, o mais abundante pigmento fotossintético. No estuário do Tejo existe uma variação sazonal com valores elevados na Primavera e Verão e mais baixos no Inverno e Outono.

As diatomáceas dominam o fitoplâncton no estuário. Outro grupo abundante são as criptófitas, pequenas células flageladas.

De sublinhar que as diatomáceas fazem parte do fitoplâncton e do microfitobentos, e que células/espécies do microfitobentos são ressuspendidas na coluna de água por efeito de vento e/ou correntes.

Ervas marinhas na praia do Samouco (esquerda) e Pradaria de Zostera nolteii *(direita)* [Fotos: Ricardo Melo].

Como é típico nos estuários, o fitoplâncton no Tejo possui um gradiente longitudinal, que diminui de montante para jusante, sendo globalmente inferior a 5 μg L^{-1}.

ERVAS MARINHAS

As ervas marinhas são plantas aquáticas rasteiras e com folhas longas, semelhantes a ervas, que habitam zonas estuarinas e costeiras, formando prados submarinos a pouca profundidade. Possuem raízes, caules e folhas e produzem flores e sementes, tal como as ervas terrestres de que são parentes próximos. São um dos mais produtivos ecossistemas do planeta, fornecendo alimentação e abrigo a uma enorme diversidade de animais, entre os quais se destacam os cavalos-marinhos. Retiram carbono da água que se acumula sobre os fundos após a sua morte. Estima-se que desta maneira as ervas marinhas capturem num ano um pouco mais de 80 g C m^{-2} – «carbono azul». Devido à sua localização, são com demasiada frequência destruídas pela pressão das actividades humanas, apesar de serem protegidas pela Directiva *Habitats*.

Distribuição

No estuário do Tejo só recentemente foi confirmada a presença de ervas marinhas, localmente designadas por sebas. Foi registado um prado da espécie *Zostera noltei*, visível na baixa-mar em frente à praia do Samouco, com cerca de 12 ha de área em 2009. Considerando a capacidade de sequestro de carbono das ervas marinhas (83 g C m^{-2} ano^{-1}), esta área equivale às emissões de gases com efeito de estufa de cerca de oito automóveis de passageiros a circular durante um ano (*EPA Greenhouse Gas Equivalencies Calculator*). Utilizando cartografia por detecção remota verificou-se que este prado ocupava cerca de 0,4% da zona entre-marés do estuário. A extensão deste povoamento tem vindo a aumentar desde a conclusão das obras da Ponte Vasco da Gama, tendo atingido cerca de 60 ha, em Janeiro de 2013 (R. Melo, com. pess.).

PARA SABER MAIS

Alvera-Azcarate, A.; Ferreira, J. & Nunes, J. P. (2003). Modelling eutrophication in meso-tidal and macrotidal estuaries. The role of intertidal seaweeds. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57: 715-724.

Brito, A. C.; Benyoucef, I.; Jesus, B.; Brotas, V.; Gernez, P.; Mendes, C. R.; Launeau, P.; Dias, M. P. & Barillé, L. (2013). Seasonality of microphytobenthos revealed by remote-sensing in a South European estuary. *Continental Shelf Research* 66: 83-91.

Brotas, V. & Catarino, F. (1995). Microphytobenthos primary production of Tagus estuary intertidal flats (Portugal). *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 29: 333-339.

Brotas, V.; Cabrita, T.; Portugal, A.; Serôdio, J. & Catarino, F. (1995). Spatio-temporal distribution of the microphytobenthic biomass in intertidal flats od the Tagus estuary (Portugal). *Hydrobiologia* 300: 93-104.

Cunha, A. H.; Assis, J. F. & Serrão, E. A. (2013). Seagrasses in Portugal: a most endangered marine habitat. *Aquatic Botany* 104: 193-203.

Ferreira, J. G. (2000). Development of an estuarine quality index based on key physical and biogeochemical features. Ocean and Coastal *Management* 43: 99-122.

Gameiro, C. A. L. P. (2009). *Fitoplâncton do estuário do Tejo (Portugal): dinâmica sazonal, interanual e produção primária*. Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa. (http://hdl.handle.net/10451/1610).

Guiry, M. D. & Guiry, G. M. (2020). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. (Disponível em: https://www.algaebase.org).

Mendes, R. N.; Ceia, R.; Silva, T.; Rilo, A.; Guerreiro, M., Catalão, J.; Taborda, R.; Freitas, C.; Andrade, C.; Melo, R.; Fortunato, A.B. & Freire, P. (2012). Detecção remota e cartografia de intertidal. O contributo do Projeto MorFeed. *Atas das 2.as Jornadas de Engenharia Hidrográfica*, Instituto Hidrográfico, Lisboa, 20-22 de Junho de 2012: 341-344.

Mendes, R.N.; Ceia, R.; Catalão, J.; Melo, R.; Taborda, R.; & Freire, P. (2013). Cartografia e monitorização cartográfica do intertidal do estuário do Tejo através de deteção remota e imagens de Landsat7 ETM. *Atas da 2.ª Conferência sobre Morfodinâmica Estuarina e Costeira*, Universidade de Aveiro, 9-10 de Maio de 2013.

Moita, T. (1982). *Estudo dos pigmentos (clorofila a e feopigmentos) colhidos no estuário do Tejo em 1980*. CNA/Tejo, n.º 15 rel. 14, Lisboa.

Ribeiro, L. L. C. S. (2010). *Intertidal benthic diatoms of the Tagus estuary: taxonomic composition and spatial-temporal variation*. Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa (http://hdl.handle.net/10451/2330).

Rilo, A.; Freire, P.; Mendes, R. N.; Ceia, R.; Catalão, J.; Taborda, R.; Melo, R.; Caçador, M. I.; Freitas, M. C.; Fortunato, A. B. & Alves, E. (2014). Metodologia para o traçado da linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais em ambientes de transição: aplicação ao estuário do Tejo (Portugal). *Revista de Gestão Costeira Integrada* 14: 95-107.

Serôdio, J. & Catarino, F. (2000). Modelling the primary productivity of intertidal microphytobenthos: time scales of variability and effects of migratory rhythms. *Marine Ecology Progress Series* 192: 13-30.

Simas, T.; Nunes, J. P. & Ferreira, J. G., (2001). Effects of global climate change on coastal salt marshes. *Ecological Modelling* 139: 1-15.

Sousa-Dias, A. & Melo, R.A. (2008). Long-term abundance patterns of macroalgae in relation to environmental variables in the Tagus estuary (Portugal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 1: 21-28.

Ictioplâncton [Desenho: Pedro Salgado, capa do *Guia de Idenficação de ictioplâncton* (Ré, 1999)].

ZOOPLÂNTON

O zooplâncton, termo que designa os organismos animais que vivem na coluna de água e se movimentam pela acção das correntes, isto é, não nadam livremente, subdivide-se em: holoplâncton (organismos que passam toda a sua vida no plâncton); meroplâncton (organismos que passam apenas os primeiros estádios de vida no plâncton) e ictioplâncton (ovos e larvas de peixe).

Ficamos sempre com a ideia de que o zooplâncton é microscópico, no entanto existem algumas formas de grandes dimensões, o macrozooplâncton, de que as mais conhecidas são as medusas ou alforrecas, que se podem encontrar no estuário e chegam a atingir 90 cm de diâmetro.

Os principais grupos do holoplâncton são os copépodes e os cladóceros, pequenos crustáceos, quase todos com cerca de 0,5 mm, por vezes difíceis de ver a olho nu. São consumidores primários muito importantes nas teias tróficas, porque se alimentam de fitoplâncton, transferindo a energia das plantas para os animais. São importantes na alimentação das larvas do ictioplâncton, bem como de certos peixes que se alimentam deles no estado adulto, como é o caso, no estuário do Tejo, dos cabozes.

O meroplâncton é constituído sobretudo pelos estados larvares dos invertebrados bentónicos, como as larvas de poliquetas, moluscos e crustáceos. Engloba também pequenos animais primariamente bentónicos, mas que se movem na coluna de água temporariamente, normalmente empurrados pelas correntes. É o caso do poliqueta *Alitta succinea* que, no estuário do Tejo, faz migrações em direcção à superfície para se reproduzir emitindo gâmetas.

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA

O zooplâncton do estuário do Tejo apresenta um ciclo anual com biomassa elevada na Primavera, baixa no Verão, e novamente alta a partir de Setembro, seguindo o ciclo anual do fitoplâncton. Como acontece em todos os estuários do mundo, o grupo dominante é o dos copépodes, tendo sido referenciadas 56 espécies. A espécie mais abundante, o copépode *Acartia tonsa,* possui longas

Medusa Catostylus tagi [Foto: Gilda Silva, MARE].

Copépode com ovos [Foto: Andrei Savitsky (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid= 82920377)]

antenas, está bem adaptado a temperaturas elevadas e tem uma alimentação omnívora oportunista. Outro importante grupo, os misidáceos, crustáceos semelhantes a pequenos camarões, encontra-se em várias zonas do estuário. A espécie eurihalina *Neomysis integer*, que se adapta bem a águas salobras, encontra-se bem representada no estuário do Tejo.

Abundam igualmente organismos meroplanctónicos como as larvas de cirrípedes (cracas), de poliquetas (minhoca-da-pesca), de camarões, de caranguejos, de bivalves e de gastrópodes (búzios). Na realidade, no estuário do Tejo existem miríades de larvas de quase todos os grupos animais.

As larvas metamorfoseiam-se, sofrendo transformações de uma forma planctónica para uma diferente no estado adulto, modificando completamente o seu corpo.

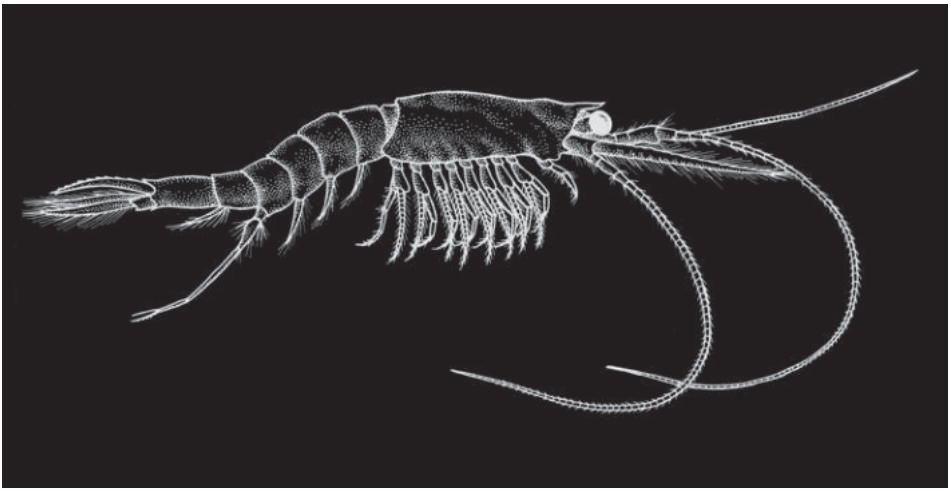
As larvas dos poliquetas são as trocóforas e são muito comuns no plâncton do Tejo. São todas idênticas, com longos flagelos num tubo apical e um anel de cílios à volta do corpo. Têm muito frequentemente manchas oculares. A boca está situada abaixo da coroa ciliar de modo a colectar os alimentos. Estas larvas desenvolvem-se, construindo segmentos. Do ponto de vista da evolução, os moluscos estão próximos dos anelídeos, razão pela qual alguns, como os quítones e alguns bivalves, possuem larvas trocóforas que rapidamente se transformam numa larva diáfana ciliada, a velígera. Esta possui dois lobos redondos com uma franja de cílios, um pé e um estômago coberto por uma concha larvar.

Os crustáceos que passam por estados larvares apresentam no início uma larva planctónica, *nauplius*, com uma carapaça característica em forma de pêra, um olho central e três pares de apêndices. Passam depois por um estado larvar, *zoea*, com um abdómen unido a uma carapaça com uma espinha atrás da cabeça e grandes olhos. O estado seguinte pode ser semelhante ou diferente do estado adulto.

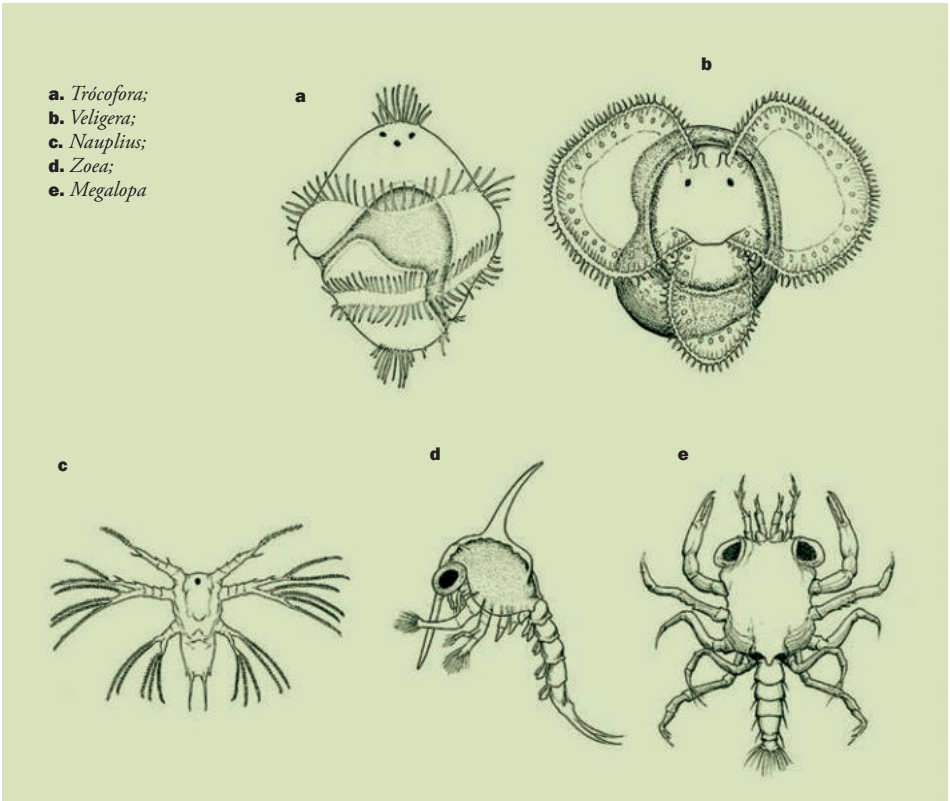
Os ovos de caranguejos e de camarões eclodem logo no estado *zoea,* nunca passam pelo estádio *nauplius*. No caranguejo, o estado larvar que se segue ao *zoea* é o *megalopa*, com o cefalotórax semelhante ao dos adultos.

Na Primavera e Verão encontra-se no estuário o maior número de estados larvares de organismos animais e medusas, desde as de pequenas dimensões até às grandes alforrecas.

As espécies de zooplâncton variam consoante a salinidade. Nas zonas a montante, predominantemente dulçaquícolas, dominam os copépodes e os cladóceros dulçaquícolas, embora também ocorra o copépode *Arcatia tonsa*, que igualmente vive na zona intermédia.



Misidáceo Neomysis integer [Desenho: Nuno Farinha]



Formas larvares [Desenhos: Idriss Jacques].

Medusa Catostylus tagi [Foto: Gilda Silva, MARE].

Na zona interior do estuário, local de retenção de organismos, caracterizada por um grande número de indivíduos e biomassas importantes, encontram-se sobretudo espécies de afinidades estuarinas, em particular o copépode *Arcatia tonsa* e o misidáceo *Mesopodopsis slabberi.*

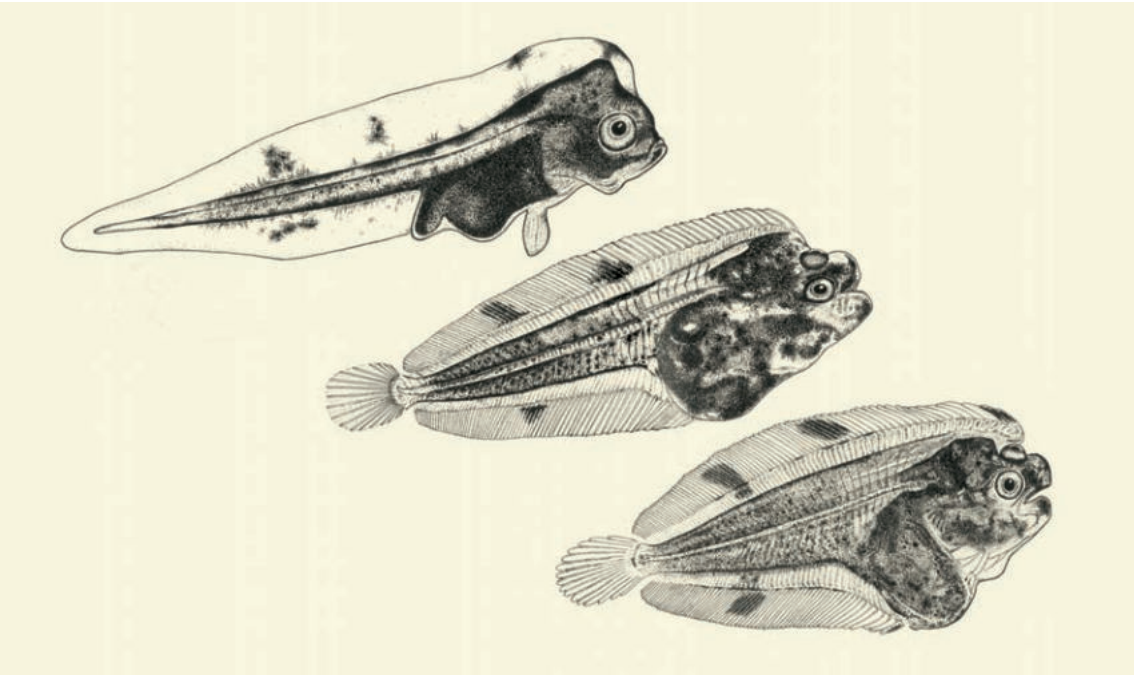
É perto da foz que ocorre maior diversidade de espécies, embora menor número de indivíduos e, portanto, de biomassa: aparecem especialmente espécies marinhas, mas também o cladócero *Evadne spinifera* e o copépode *Temore stylifera,* bem como estados larvares de briozoários, de ouriços-do-mar e de estrelas-do-mar.

ICTIOPLÂNCTON

Poucas espécies de peixes podem efectuar a postura nos estuários, devido ao arrastamento dos ovos pelas correntes de maré. As que o fazem são o biqueirão, que utiliza esta zona como local de postura preferencial, acreditando-se mesmo que populações não residentes no estuário aí se desloquem com esse fim. Nas amostras de plâncton do estuário do Tejo observam-se, em Junho, grandes quantidades de ovos de biqueirão, embora a maior actividade reprodutora se dê em Abril e Maio. A temperatura da água é um factor determinante da postura, que se efectua entre 13° e 25° C (intensidade máxima entre 18° e 23° C).

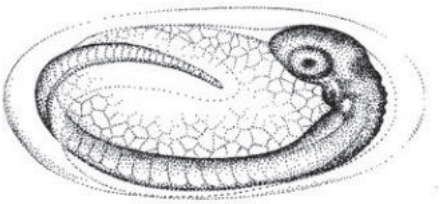
Também outras espécies, como os cabozes, os charrocos e as corvinas, se reproduzem no estuário. Encontram-se, assim, ovos e larvas destas espécies em abundância, embora também se possam encontrar de outras espécies, particularmente na zona da foz. Os ovos, mas sobretudo as larvas, podem migrar verticalmente na coluna de água de modo a serem transportados pelas correntes. É o caso das duas espécies de linguados, que entram no estuário no estado de pós-larva, crescem e alimentam-se dentro deste, e saem mais tarde para o mar, para efectuar as posturas.

O caso dos linguados e de todos os peixes achatados lateralmente (pleuronectiformes) é muito interessante. As larvas possuem um



Estados larvares do linguado-do-Senegal Solea senegalensis [Desenho: Pedro Salgado].

olho de cada lado da cabeça, como acontece em todas as larvas de peixes, mas, à medida que migram para o fundo, onde passam a viver, e à medida que o peixe se torna achatado lateralmente, dá-se a migração de um dos olhos. O lado junto ao fundo é branco e cego (sem olhos), e o outro, pigmentado e com os dois olhos, é o lado oculado.



Ovo de biqueirão Engraulis encrasicolus
[Desenho: Marcos Oliveira].

PARA SABER MAIS

Ré, P. (1984). Ictioplâncton do estuário do Tejo. Resultado de 4 anos de estudo (1978-1981). *Arquivos do Museu Bocage série A* 2: 145-174.

Ré, P. (1986). Ecologia da fase planctónica de *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus,1758) no estuário do Tejo. *Publicações do Instituto de Zoologia «Dr. Augusto Nobre»,* 196: 1-45.

Ré, P. (1999). *Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica (Guia de identificação dos ovos e estados larvares planctónicos)*. Câmara Municipal de Cascais, Cascais.

Sobral, P. (1983). *Estudo ambiental do estuário do Tejo. Zooplâncton no estuário do Tejo* (resultados relativos ao ano de 1980). CNA Tejo n.º 16 Rel. 15. Lisboa.

Sobral, P. (1986). Zooplâncton no estuário do Tejo. Distribuição e abundância. *In* pp. 370--394, DGQA (Ed.) *Proceedings of UNESCO/IOC/CAN Scientific workshop on Estuarine processes: an application to the Tagus estuary*, 13-16 Dezembro. Lisboa.

Polvo-comum Octopus vulgaris [Desenho: Pedro Salgado].

MACROINVERTEBRADOS

Macrofauna bentónica, macrobentos, ou macroinvertebrados, assim se convencionou chamar aos invertebrados bentónicos excedendo 1 mm de comprimento, que são uma componente muito importante no meio estuarino. Além do seu papel na produtividade destes sistemas, são muito importantes nos fluxos de energia e nutrientes nas teias tróficas.

Os sedimentos e a superfície dos objectos submersos, tais como pedras, conchas vazias, etc., providenciam *habitats* para muitos organismos invertebrados, sem esqueleto, e bentónicos, que vivem em ligação íntima com o fundo, quer estejam fixos, enterrados, ou se desloquem na sua superfície. Convencionou-se dividir os invertebrados bentónicos consoante o tamanho: macrobentos ou macroinvertebrados, os indivíduos excedendo 1 mm de comprimento; meiofauna os organismos de dimensões compreendidas entre 0,063 mm e 1 mm; e microbentos os organismos microscópicos com menos de 0,063 mm. Os macroinvertebrados dividem-se, geralmente, em dois grupos, consoante o local onde vivem, isto é, enterrados no sedimento (endofauna) ou à sua superfície (epifauna).

Endofauna

Vive enterrada no sedimento, possuindo, de um modo geral, pouca mobilidade, embora certos organismos possam fazer movimentos de pequena amplitude, como é o caso da lambujinha. Embora necessitem de níveis suficientes de oxigénio para respirarem, quanto mais enterrados estiverem, melhor se protegem dos predadores. Nos sedimentos mais profundos, os organismos adoptam mecanismos comportamentais e fisiológicos que lhes permitem viver com níveis muito baixos de oxigénio. Certas espécies, como os poliquetas, constroem tubos temporários ou permanentes por onde a água circula. Tais tubos são feitos a partir de secreções corporais, às quais por vezes agregam grãos de areia. Outras espécies, como os bivalves, possuem sifões, e quanto mais longos estes são, maior a profundidade em que podem viver enterrados.

Muitas espécies de endofauna, na maioria poliquetas, ingerem o material depositado no fundo, incluindo sedimentos, sendo neste caso denominados detritívoros. Estes organismos ingerem os sedimentos indiscriminadamente, incluindo o meiobentos, o microfitobentos, as bactérias ou os detritos que aí ocorrem. Para obterem toda a energia de que necessitam para o crescimento e reprodução, ingerem quantidades enormes de sedimento. As actividades de alimentação destes organismos contribuem para o enriquecimento e reconstrução do sedimento, processo conhecido como bioturbação. Os sedimentos não digeridos são expelidos sob a forma de bolas aglutinadas por um muco. Estas são quebradas, por bactérias, tornando-se cada vez menores e mais ricas em nutrientes, devido à

actividade bacteriana. Podem assim ser reutilizadas na alimentação de outros animais, de modo análogo ao que as minhocas fazem em terra.

A endofauna engloba também organismos filtradores, que se alimentam de matéria orgânica filtrada da água e de fitoplâncton. Para obter energia suficiente chegam a filtrar 20--30 l de água por dia, da qual removem uma grande quantidade de matéria orgânica. As partículas que devido ao tamanho ou ao baixo valor nutricional não servem de alimento são expelidas sob a forma de pseudofezes. Contudo, antes de serem expelidas são também ligadas por um muco e compactadas. Este processo aumenta a densidade e o tamanho do material filtrado que se deposita no fundo. Esta actividade designa-se por biodeposição.

Epifauna

Vive à superfície do subtrato e é constituída por organismos que se movem sobre o substrato (camarões, caranguejos, gastrópodes, etc.) ou que são sésseis e vivem agarrados firmemente ao substrato (cracas, ostras, anémonas, etc.). A maior parte da fauna pode ser predadora, herbívora, omnívora ou necrófaga e as suas partes bucais e apêndices estão geralmente adaptadas para capturar, segurar e ingerir presas. A fauna séssil (fixa) é fundamentalmente constituída por filtradores, que se alimentam de modo similar aos filtradores da endofauna e possuem uma carapaça dura ou outros órgãos que os cobrem e protegem dos predadores ou de condições adversas.

DISTRIBUIÇÃO

Os macroinvertebrados bentónicos não se distribuem uniformemente pelo fundo, estando os seus limites de distribuição geralmente determinados pela tolerância fisiológica das espécies aos factores físicos e químicos.

Os factores que mais influenciam a distribuição são a salinidade, a temperatura, o substrato, as correntes (hidrodinamismo), o oxigénio dissolvido e a concentração de poluentes. A salinidade e o substrato são os factores que melhor controlam a ocorrência e a distribuição dos macroinvertebrados bentónicos no estuário do Tejo.

Também factores biológicos, como a competição por espaço e alimento, e até as doenças provocadas por bactérias ou organismos microscópicos, podem alterar as comunidades bentónicas.

Como toleram uma salinidade maior, as espécies eurihalinas podem viver em todo o estuário e até mesmo em água doce. Já as espécies estenohalinas, que não suportam grandes variações de salinidade, vivem apenas em determinadas zonas.

Dentro de cada gama particular de salinidade é o tipo de substrato que contribui para a distribuição das espécies. O Tejo, como a maioria dos estuários, possui substratos vasosos, existindo areia tanto nas zonas mais próximas do rio como do oceano. Os sedimentos vasosos estão sujeitos a uma forte acção bacteriana, o que os enriquece e os torna importantes para a alimentação dos detritívoros.

Em geral, os filtradores não habitam ambientes vasosos, uma vez que o trabalho mecânico provocado pelos detritívoros altera as características físicas do sedimento superficial. Estas alterações interferem com a fixação e sobrevivência das larvas a seguir à reprodução, bem como com as actividades alimentares.

REPRODUÇÃO

A maioria dos invertebrados tem ciclos de vida curtos, vivendo um ou dois anos. No entanto, existem também espécies que vivem mais anos (*e.g.* bivalves). A sua reprodução pode ser assexuada ou sexuada. Quando é assexuada, não se produzem gâmetas e há apenas uma divisão do corpo. Na reprodução

sexuada, os indivíduos podem ser machos, fêmeas ou hermafroditas, isto é, possuírem os dois sexos. A fertilização pode assim ocorrer entre dois indivíduos diferentes ou no mesmo indivíduo (muito raramente).

Existe geralmente uma produção de larvas planctónicas, que são arrastadas por correntes, mesmo que os organismos sejam sésseis, o que possibilita a ocupação de uma maior área de distribuição. Isto é importante, pois implica que mesmo populações fixas podem, em situações adversas, colonizar outras áreas. As larvas planctónicas são, de um modo geral, completamente diferentes dos adultos, e o tempo passado no estado larvar varia de espécie para espécie, e mesmo a nível individual, pois só se metamorfoseiam quando encontram um *habitat* favorável. O número de vezes que se reproduzem por ano é variável nas várias espécies, mas múltiplas épocas de reprodução são observadas em várias espécies, independentemente do tipo de ciclo de vida.

PRINCIPAIS GRUPOS DE MACROINVERTEBRADOS DO ESTUÁRIO

Dos grupos de macroinvertebrados que se encontram no estuário destacam-se pela sua abundância os anelídeos, os moluscos e os crustáceos. Representam mais de 90% do número de espécies existentes no estuário. Os principais grupos e a sua distribuição por *habitat* encontram-se referenciados no capítulo 3. De seguida, mencionamos apenas as principais espécies existentes no estuário do Tejo, e respetivas características.

Anelídeos

São vermes cilíndricos com o corpo dividido em segmentos ou anéis. Dividem-se em três classes: os poliquetas ou vermes com sedas (só espécies aquáticas); os oligoquetas ou vermes com poucas sedas (incluem espécies terrestres) e as sanguessugas (hirudíneos). O grupo dos poliquetas é o mais bem representado no meio estuarino, embora também existam oligoquetas.

Poliquetas

São anelídeos com o corpo formado na maioria por anéis semelhantes. Possuem em cada anel um par de apêndices locomotores, mais ou menos salientes, uma espécie de pés projectados para o lado, denominados parápodes, os quais possuem sedas. A cabeça pode possuir uma variedade de estruturas especializadas como antenas, olhos, palpos, mandíbulas e cirros tentaculares, ou não apresentar estruturas muito definidas.

São um dos grupos mais bem representados no estuário do Tejo, existindo nos diferentes *habitats*. Podem ser sedentários, viver enterrados, com ou sem tubos, ou ser errantes, tendo neste caso parápodes de maiores dimensões.

Os estados larvares da maioria dos poliquetas fazem parte do plâncton.

Apresentamos seguidamente algumas das espécies mais importantes no estuário do Tejo:

- **Minhoca-da-pesca:** poliqueta errante eurihalino e euritérmico, que é objecto de apanha comercial e é utilizado como isco para a pesca à linha. Prefere as zonas intertidais das águas salobras e suporta condições bastante adversas de temperatura e baixos valores de oxigénio. É uma espécie que pode ser predadora, detritívora ou necrófaga. É muito abundante em toda a zona vasosa do estuário e é muito importante como presa para as aves límícolas, como a tarambola-cinzenta, e peixes de fundo, como o linguado-comum e o linguado-do-Senegal.
- ***Nephtys hombergii*:** surge nas areias vasosas da zona intertidal**.** O seu comprimento varia entre 10-12 cm. Espécie carnívora que possui uma trompa cilíndrica com fiadas de papilas. Surge nas areias vasosas e também nas ostreiras.

- ***Lanice conchilega*:** poliqueta sedentário que vive em tubos membranosos cobertos com lodo ou areia, podendo atingir o comprimento de 30 cm. Encontra-se no estuário na zona intertidal e subtidal. É uma espécie bastante abundante, servindo de alimento a linguados e outros peixes, bem como a aves.
- ***Capitella capitata*:** espécie existente na zona intertidal e parte superior da zona subtidal. Tolerante a baixos valores de oxigénio dissolvido e frequentemente apontada como indicadora de poluição orgânica. No estuário do Tejo foi encontrada em quase todo o tipo de substratos, embora surja com maior abundância nas zonas de vasa. É também muito importante nas teias tróficas como alimento para outras espécies, como aves limícolas. Devido à melhoria das condições ambientais no estuário, tem vindo a diminuir, embora se encontre ainda em certas zonas que, por terem apresentado elevados níveis de degradação, levam mais tempo a recuperar.
- ***Streblospio shrubsolii*:** espécie com preferência por sedimentos de areia fina e vaso-arenosos, com maiores teores de matéria orgânica. A sua distribuição vertical vai desde a parte inferior da zona intertidal até 15 m na zona subtidal. É das espécies mais abundantes actualmente no estuário do Tejo, talvez por ser uma espécie oportunista com fecundidade elevada, ciclo de vida curto (menos de um ano) e resistente à poluição. É também muito importante como alimento para as aves limícolas.
- ***Pygospio elegans*:** espécie detritívora de pequenas dimensões que pode crescer até 15 mm. Mais comum nas zonas médias do estuário, em particular nos bancos de vasa.

De referenciar ainda os cirratulídeos, espécies de pequenas dimensões, difíceis de identificar, mas que podem atingir grande abundância como consequência de fenómenos naturais extremos (*e.g.* pluviosidade). Também aparecem com frequência, mas pouca abundância, *Glycera tridactyla*, o ganso e o casulo, espécies errantes, predadoras, que se alimentam de outros organismos da macrofauna. As

Minhoca-da-pesca Hediste diversicolor [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

Poliqueta Nephtys hombergii [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

Poliqueta Lanice conchilega [Foto: Matthias Buschmann (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1895533)].

duas últimas são espécies muito usadas, particularmente por pescadores de cana de pesca, como isco.

Oligoquetas

São anelídeos que se caracterizam por possuírem o aparelho reprodutor restringido a alguns segmentos, serem hermafroditas e possuírem uma região do corpo modificada (clitelo), que segrega o casulo onde se desenvolvem os óvulos. Embora sejam sobretudo terrestres, como as minhoca-da-terra, existem várias espécies aquáticas. Devido à dificuldade da sua identificação, a maioria é identificada a níveis taxonómicos superiores. Os mais abundantes no estuário do Tejo são os pertencentes às famílias Echytraeidae, Naididae e Tubificidae.

Poliqueta Capitella capitata [Foto: EcologyWA (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=64056703)].

Moluscos

São dos grupos mais importantes e diversificados do estuário do Tejo, sendo a maioria das espécies sujeita a apanha comercial e ocorrendo em praticamente todos os *habitats*. O corpo não apresenta segmentação e possuem um pé musculado utilizado para diferentes funções. A cavidade visceral é coberta por um manto que segrega a concha.

São três os grupos de moluscos mais comuns no estuário:

Gastrópodes, conhecidos como búzios ou burriés; **Bivalves,** como as amêijoas, mexilhões ou ostras; e **Cefalópodes**, como os chocos e os polvos.

Gastrópodes

Podem possuir concha externa, mais ou menos espiralada; possuir concha interna; ou ser desprovidos de concha.

- **Búzio-da-vasa:** espécie muito comum nas águas salobras estuarinas e cujo limite inferior de salinidade é aproximado de 6. Aparece nas zonas vasosas, em particular nas de sapal, sobretudo na parte superior da zona intertidal. É um herbívoro que se alimenta de algas, diatomáceas e bactérias.

Bivalves

São os moluscos que possuem duas valvas (conchas). Capturam os alimentos bombeando água através de um sifão inalante para um filtro que remove as partículas alimentares, expelindo de seguida a água através de um sifão exalante.

São uma componente fundamental dos ecossistemas costeiros e estuarinos, desempenhando importantes funções ecológicas e socioeconómicas, e são muito importantes para a economia local, sendo objecto de intensa captura.

Rasto dos sifões de lambujinha Scrobicularia plana, *durante a maré baixa* [Foto: Roland Gromes (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=35742525)].

São espécies chave nas teias tróficas, como alimento para aves e peixes, mas também criando, modificando e mantendo o *habitat* para outras espécies. Providenciam condições estruturais para a colonização por outros organismos, entre os quais outros invertebrados, algas e biofilmes, assim como, quando constituem agregados, podem ter influência na hidrodinâmica, na penetração da luz e no ciclo de nutrientes. Estão relacionados com os produtores primários, pela sua estratégia de alimentação. Alimentam-se de plâncton e de outros organismos em suspensão ou depositados nos sedimentos, assim como de detritos. Representam uma das maiores fontes de alimentação para aves limícolas e para certas espécies de peixes, como os linguados, que comem os sifões dos bivalves.

Como estes têm a capacidade de regenerar os sifões decepados, não ocorre, neste caso, mortalidade de presas. É o comprimento do sifão que determina a profundidade a que o animal se enterra. Os detritívoros (*e.g.* lambujinha), que se nutrem dos resíduos de matéria orgânica que se encontram em decomposição sobre os sedimentos, possuem geralmente os sifões mais longos, e os filtradores (*e.g.* ostras) os mais curtos. Os sexos são geralmente separados nos bivalves, mas existem espécies hermafroditas.

As espécies dominantes no estuário do Tejo são actualmente a lambujinha, a amêijoa-japonesa, a ostra-anã e os berbigões. A amêijoa-macha encontra-se preferencialmente na zona mais a jusante (Trafaria).

- **Lambujinha:** espécie eurihalina comum no estuário do Tejo, sujeita a apanha com intuitos comerciais. Encontra-se sobretudo na zona intertidal, a montante e na margem esquerda do estuário, a qual está sujeita a uma maior influência de água doce. Nessas

Búzio-da-vasa Peringia ulvae [Foto: H. Zell (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=40135924)].

zonas ocorrem grandes extensões de vasa, com abundantes detritos orgânicos, que permitem à população ser mais abundante e composta por indivíduos com maiores dimensões do que na margem direita. É frequentemente a espécie dominante em comunidades bentónicas de águas pouco profundas. É detritívora durante a maré baixa, deixando marcas visíveis no sedimento, podendo funcionar como filtradora durante a maré alta. Vive enterrada a profundidades entre 20 e 50 cm. Esta espécie é muito importante no regime alimentar de inúmeras espécies de aves como o guincho, a tarambola-cinzenta e o pilrito-comum, e de peixes, como o linguado.

- **Berbigão:** existem duas espécies de berbigão no estuário do Tejo, muito difíceis de distinguir. São espécies eurihalinas e euritérmicas, filtradoras, que ocorrem no es-

Berbigão-comum Cerastoderma edule [Foto: Luis Miguel Bugallo Sánchez (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16130616)].

tuário em diferentes tipos de sedimento, desde a areia à vasa. São objecto de apanha com intuitos comerciais.

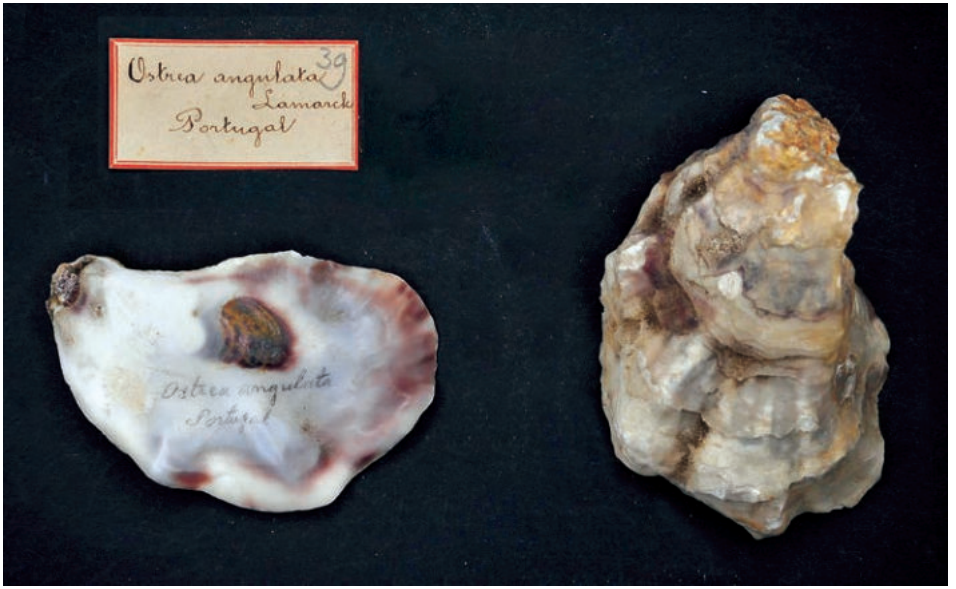
Estas espécies vivem enterradas a uma profundidade máxima de 5 cm da superfície, em zonas intertidais e subtidais. Constituem também uma fonte de alimentação para diversas espécies, como aves limícolas, peixes, caranguejos e outros macroinvertebrados.

- **Mexilhão:** organismo filtrador que necessita de substrato duro para se fixar, como os depósitos conquíferos nas ostreiras ou nas zonas rochosas da zona terminal do estuário. Existem duas espécies, o mexilhão-comum e o mexilhão-do-mediterrâneo, sendo este último o mais comum no substrato rochoso do estuário do Tejo.

Mexilhão-do-mediterrâneo Mytilus galloprovincialis [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

Amêijoa-macha Venerupis corrugata [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

- **Amêijoa-macha:** espécie filtradora que vive enterrada em areia ou argilas siltosas, a uma profundidade entre 5 e 20 cm, em zonas estuarinas sempre submersas. Existe um banco natural de amêijoa-macha localizado na zona terminal do estuário do Tejo. Houve um decréscimo acentuado da população de amêijoa-macha que parece ter resultado da afectação do recrutamento pela ocorrência de cheias em 2009 e 2010, acentuado pela pesca intensiva praticada nos últimos anos. A partir de 2011 houve um aumento de recrutamento, como se pode verificar pela captura de juvenis.
- **Amêijoa-japonesa:** espécie filtradora proveniente do Pacífico oriental, tem exibido uma rápida dispersão espacial, estando hoje presente em toda a Europa. É um organismo eurihalino que ocorre na região inferior dos estuários, suportando salinidades entre 16 e 36, sendo o seu óptimo hialino de 20 a 26. É um dos moluscos bivalves mais explorados comercialmente em todo o Mundo. Encontra-se bem distribuída no estuário e ocorre nos mesmos nichos ecológicos da amêijoa-boa, do berbigão e do lingueirão. É dominante no subtidal durante todo o ano, localizando-se em zonas de vasa, de temperatura e salinidade relativamente elevadas. Presentemente, esta espécie coloniza a quase totalidade do estuário, mostrando preferência por zonas protegidas, com temperaturas relativamente altas e salinidades intermédias, sendo muito abundante nas baías da margem esquerda. A dominância da amêijoa-japonesa ao longo do sistema parece indicar que a sua introdução terá contribuído fortemente para o quase desaparecimento da amêijoa-boa no estuário do Tejo. Como usa o mesmo *habitat* dos outros bivalves, poderá entrar em competição com estes. Esta situação poderá levar, a curto/ /médio prazo, à alteração global do funcionamento do sistema, como resultado da



Ostra-portuguesa Magallana angulata [Foto: Thunberg, 1793 (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45927006)].

dominância da amêijoa-japonesa em abundância e biomassa.

- **Ostra-portuguesa:** a primeira citação da existência de ostra-portuguesa remonta ao século XVI. Muito importante no passado, como o comprovava o mapa das ostreiras existentes no Tejo, datado de 1912 (ver mapa da página 50, capítulo 3), foi objecto de exportações intensas sobretudo para França, onde era conhecida como ostra-portuguesa. Durante o período de 1962-1971 Portugal exportava anualmente cerca de 7500 toneladas de ostras para outros países. A partir de 1966, a destruição das brânquias, provocada por uma bactéria, conhecida como a doença das brânquias, é responsável pela morte dos bancos de ostra. A partir de 1974, a mortalidade das ostras foi quase total.

  Estudos efectuados recentemente mostram que a população da ostra-portuguesa se está a expandir no Tejo. Como curiosidade sabe-se que a ostra-portuguesa é a principal ostra produzida em Taiwan, sendo também produzida em certas regiões da China.
- ***Mya arenaria*:** espécie exótica que é citada pela primeira vez no estuário em 2010. Apesar de não ser uma amêijoa muito abundante, a sua distribuição tem vindo a alargar-se no estuário desde 2015.

Cefalópodes

Os moluscos cefalópodes são cilíndricos ou em forma de saco. A boca possui um par de mandíbulas córneas semelhantes a um bico de papagaio. O pé divide-se em vários tentáculos, providos de ventosas, cercando a boca e unindo-a à cabeça, que possui olhos.

A maioria das espécies possui uma concha interna, como é o caso das lulas e chocos, que possuem dez tentáculos (decápodes), dois geralmente mais longos que os restantes e retrácteis, e barbatanas laterais. Os polvos, por outro lado, não possuem concha interna e têm como característica terem oito tentáculos com comprimento e espessura semelhante.

Amêijoa Mya arenaria [Foto em cima: Oscar Bos – Ecomare (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=53968394); ao lado: João Paulo Medeiros, MARE].

- **Choco-vulgar:** espécie de corpo oval achatado dorso-ventralmente, com uma concha interna calcária – a siba. Possui oito tentáculos semelhantes, mais dois tentáculos longos e retrácteis, barbatanas longas e delgadas. Coloração castanho-esbranquiçada com bandas dorsais escuras. É uma espécie capturada e descarregada em alguns portos no estuário. Raramente também se captura, no estuário, choco-anão, lula-comum e lula-bicuda.
- **Polvo-comum:** espécie com corpo em forma de saco, sem concha interna ou externa, apresenta oito tentáculos semelhantes em redor da boca, que levou à atribuição do nome *Octopus* ao género. Pode reproduzir-se todo o ano e, enquanto os machos morrem após a cópula, as fêmeas apenas morrem após a eclosão dos ovos, quando já não necessitam de cuidar da prole. No estuário existe grande quantidade de polvos, que são capturados sobretudo em Março, na zona da Trafaria. Só muito raramente se capturam em zonas a montante deste local.

Crustáceos

Os crustáceos são artrópodes, isto é, animais segmentados com apêndices articulados em que um par funciona como mandíbulas, e cujos sexos são normalmente separados. Possuem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdómen e um exoesqueleto calcificado.

Cracas (Cirrípedes)

São crustáceos que, em adultos, têm um exoesqueleto calcificado composto por várias placas formando uma concha. As larvas fixam-se ao substrato por um cimento segregado pelas glândulas na base das antenas e o indivíduo desenvolve-se em posição invertida.

Cracas Chthamalus montagui [Foto: Ségio Rodrigues, MARE].

Encontram-se várias espécies de cracas no estuário do Tejo, sobretudo nas ostreiras e no substrato rochoso da zona terminal. São filtradores cujos apêndices torácicos funcionam como órgãos de filtração. Nos últimos anos têm vindo a aparecer espécies não indígenas, como *Balanus trigonus* e *Amphibalanus amphitrites*, que têm aumentado a sua distribuição e abundância.

Isópodes

Os isópodes, grupo a que pertencem os bichos-de-conta terrestres e marinhos, são comprimidos dorso-ventralmente e possuem olhos sem pedúnculos. Ao contrário da maioria dos invertebrados estuarinos, não possuem estádios larvares livres planctónicos. Um das mais importantes espécies deste grupo é:

- ***Cyathura carinata*:** espécie omnívora característica de substratos vasosos da zona intertidal, aparecendo no estuário sempre ligada a este substrato e desde as baixas até às altas salinidades.

Anfípodes

São pequenos crustáceos comprimidos lateralmente com olhos sem pedúnculos, com desenvolvimento directo sem passarem por estádios larvares e que se deslocam aos saltos.

Isópode Cyathura carinata [Foto: Hans Hillewaert (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19176152)].

A maioria é detritívora. São muito importantes na alimentação das aves e peixes.

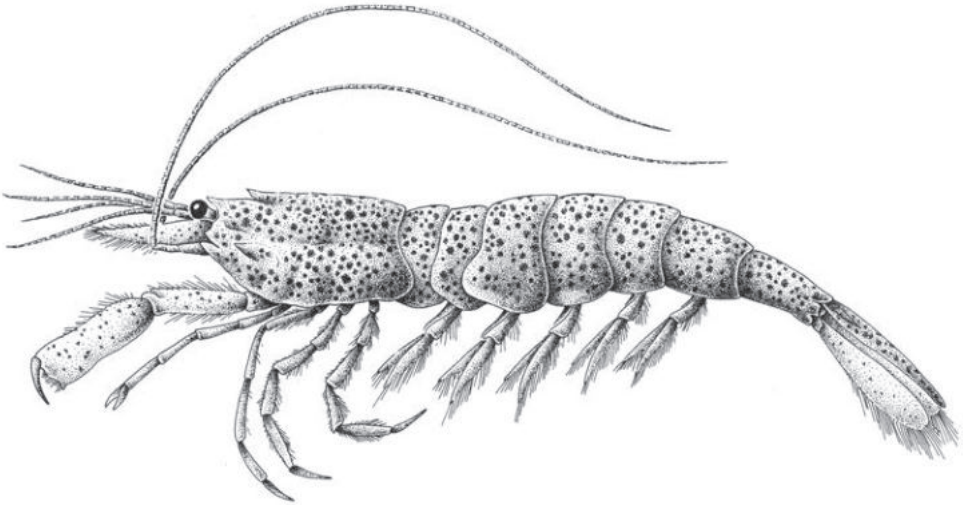
As principais espécies existentes no estuário são:

- ***Monocorophium acherusicum* e *Corophium orientale*:** espécies detritívoras e filtradoras eurihalinas, que existem em águas salobras do estuário, podendo inclusive ir até aos rios. Existem sobretudo em substrato vasoso junto aos sapais, bem como em areias vasosas e vasas arenosas dos mouchões.
- ***Melita palmata*:** espécie eurihalina e detritívora, que ocupa sobretudo as zonas de baixa salinidade do estuário, ocorrendo na zona intertidal em zonas de ostreira, areia vasosa e vasa arenosa.

Crustáceos Decápodes

Esta designação engloba os camarões e os caranguejos. Destas espécies há algumas que desempenham um papel muito importante na teia trófica estuarina, como o camarão-mouro, que é a base da alimentação da maioria dos peixes, e também o caranguejo-verde, embora em menor escala.

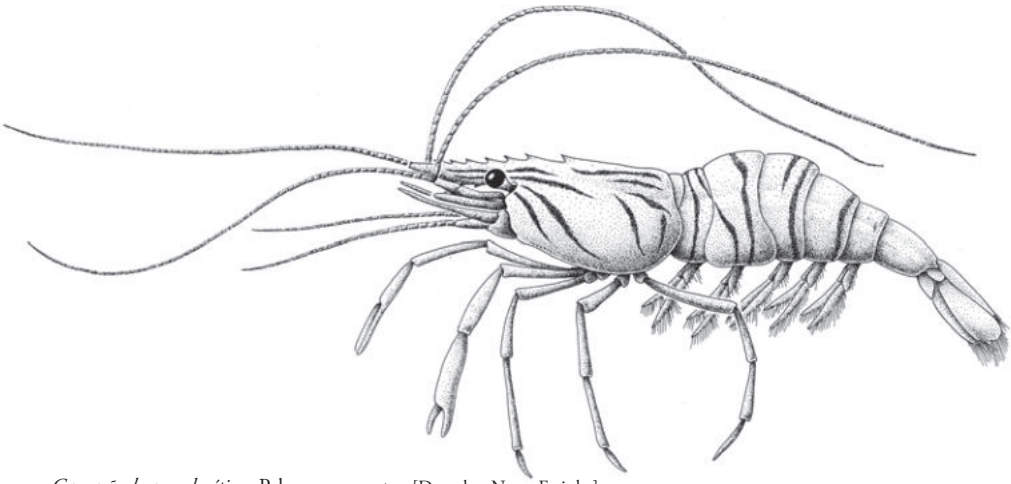
Pulga-do-mar Corophium orientale [Foto: Ségio Rodrigues, MARE. Desenho: Nuno Farinha].



Camarão-mouro Crangon crangon [Desenho: Nuno Farinha].

Anfípode Melita palmata [Foto: Hans Hillewaert (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19115924)].

- **Camarão-mouro:** espécie com baixo valor comercial, tem sido ao longo dos anos a mais abundante de invertebrados pertencentes à epifauna no estuário do Tejo, onde é capturada com arrasto de vara, ao abrigo de legislação que o permite fazer excepcionalmente neste sistema. Utiliza o estuário como viveiro apresentando uma elevada tolerância às variações de salinidade do meio. É muito abundante na zona inferior e na parte média do estuário. Efectua migrações alimentares e reprodutoras dentro do estuário. Os indivíduos desta espécie deslocam-se até à zona superior durante a estiagem e para zonas próximas da embocadura no Outono. Desempenha um papel muito importante na teia trófica pois entra na dieta de uma grande parte das espécies de peixes do Tejo, como o robalo, o ruivo, o charroco, etc.
- **Camarão-branco:** espécie com valor comercial, característica de estuários e rias, apresenta afinidade por águas salobras. Ocorre em muito baixas densidades em quase todo o estuário, com excepção das zonas superiores e mais baixas, onde é mais comum.
- **Camarão-branco-legítimo:** espécie de grande interesse comercial com afinidades marinhas, que regista uma grande abundância no estuário durante os meses de Verão, quando as salinidades são semelhantes às da água do mar. É comum nas zonas inferior e média do estuário, tornando-se rara ou desaparecendo nos locais onde a salinidade é mais baixa. Durante o Inverno sai praticamente do estuário devido às baixas salinidades e diferenças de temperatura deslocando-se para águas mais profundas em busca de temperaturas mais estáveis.



Camarão-branco-legítimo Palaemon serratus [Desenho: Nuno Farinha].

Camarão-branco-legítimo Palaemon serratus [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

Caranguejo-verde Carcinus maenas [Foto: João Paulo Medeiros, MARE].

Caranguejo-chinês Eriocheir sinensis [Foto: João Paulo Medeiros, MARE e desenho: Nuno Farinha].

- **Caranguejo-verde:** espécie tipicamente estuarina e com efectivos muito elevados em todo o estuário. Possui valor comercial e é muito utilizado na indústria na confecção de sopas de marisco instantâneas.
- **Caranguejo-chinês:** na fase adulta, esta espécie é facilmente identificável, devido à sua característica inconfundível de apresentar um amontoado de pelos castanhos a cobrir as patas dianteiras. É uma espécie que suporta amplas variações de salinidade. É originária da Ásia. Desde a sua introdução na Alemanha, em 1912, esta espécie tem uma distribuição global, que inclui vários países da Europa central e ocidental, e algumas regiões dos EUA. Começou a aparecer no Tejo no final dos anos 80, tendo sido libertada através da água de lastro dos navios, chegando a ser capturado a 80 km da foz. Ao atingirem a fase juvenil, iniciam uma migração para montante e passam a maior parte do seu ciclo de vida no rio Tejo e afluentes, regressando ao estuário para se reproduzir e completando assim o seu ciclo de vida. Normalmente os exemplares adultos desta espécie acabam por morrer depois da reprodução. É capturada sobretudo nas nassas das enguias e é considerada uma peste por destruir as redes. É, no entanto, bastante apreciada do ponto de vista culinário e comercializada por preços mais elevados que os do camarão-mouro ou do caranguejo-verde. Existe actualmente um mercado informal sobretudo para os asiáticos. Na China é muito apreciado, fazendo-se inclusive aquacultura desta espécie.

Os outros crustáceos decápodes, como o aranhiço-do-mar, a aranha-do-mar, o caranguejo-peludo e a santola são espécies marinhas que se apanham sobretudo na zona inferior do estuário, entre a Trafaria e Cacilhas, onde as salinidades nos meses de Verão são idênticas às da água do mar, nunca subindo além da zona intermédia.

O caranguejo-escavador-de-vasa, uma espécie exótica, descrito pela primeira vez em 2018, tem aumentado significativamente a sua densidade no estuário, embora se desco-

nheça o estado actual da população. Muito raramente aparece também o caranguejo-azul, outra espécie não indígena, capturado pela primeira vez em 1978, mas que não deve ter condições favoráveis para estabelecer uma população no estuário.

PARA SABER MAIS

Afonso, I. F. A. (2018). *Avaliação do sucesso de colonização dos meios naturais por espécies não indígenas introduzidas nas marinas de recreio*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa (Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/35296)

Calvário, J. (1982). *Estudo ambiental do estuário do Tejo. Povoamentos bentónicos intertidais (substratos móveis)*. CNA/Tejo n.º 19 – rel. 18. Lisboa.

Calvário, J. (1984). Étude préliminaire des peuplements benthiques intertidaux (substrats meubles) de l'estuaire du Taje (Portugal) et sa cartographie. *Arquivos do Museu Bocage*, série A, 2 (11): 187-206.

Carvalho, F. B. (2017). *Estado atual da população de amêijoa-japonesa* (Ruditapes philippinarum) *do estuário do Tejo e impactes da sua introdução*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa (Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/27642).

Chainho, P. (2008). *Contribution to the development of biotic integrity assessment tools for Portuguese estuaries based on benthic communities*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa. (Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/1691).

Chainho, P.; Fernandes, A.; Amorim, A.; Ávila S. P.; Canning-Clode, J.; Castro, J. J.; Costa, A. C.; Costa, J.L.; Cruz, T.; Gollasch, S.; Grazziotin-Soares, C.; Melo, R.; Micael, J.; Parente, M. I.; Semedo, J.; Silva, T.; Sobral, D.; Sousa, M.; Torres, P.; Veloso, V. & Costa, M. J. (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science,* 167 Part A: 199-211.

Coelho, A. F. S. (2013). *Distribuição e abundância da espécie exótica* Eriocheir sinensis *no estuário do Tejo*. Tese de Mestrado. Universidade de Évora, Évora (Disponível em: http://hdl.handle.net/10174/11195).

Conde, A.; Novais, J. & Domínguez, J. (2010). Southern limit of distribution of the soft-shell clam *Mya arenaria* on the Atlantic East Coast. *Biological Invasions* 12: 429-432.

Costa, M. J.; Costa, J. L.; Almeida, P. R.; Pereira, C. D.; Salgado, J. P.; Pestana, C. M.; Silva, G. & Jorge, F. (1997). *Monitorização biológica da zona de intervenção da Parque EXPO'98 (Fauna): Relatório final*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Garaulet, L. L. (2011). *Estabelecimento do bivalve exótico* Ruditapes philippinarum *(Adams & Reeve, 1850) no estuário do Tejo: caracterização da população actual e análise comparativa com a congénere nativa* Ruditapes decussatus *(Linnaeus, 1758) e macrofauna bentónica acompanhante*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa (Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/5602).

Machado, M. (2015). *Efeitos do bivalve não-indígena Ruditapes philippinarum nas comunidades de meiofauna do estuário do Tejo*. Tese de Mestrado. Universidade de Évora, Évora (Disponível em: http://hdl.handle.net/10174/17521).

Ramajal, J. P. P. M. (2012). *Área de distribuição actual, análise da estrutura populacional e exploração comercial do bivalve* Venerupis senegalensis *(Gmelin, 1791) no estuário do rio Tejo*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa (Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/7950).

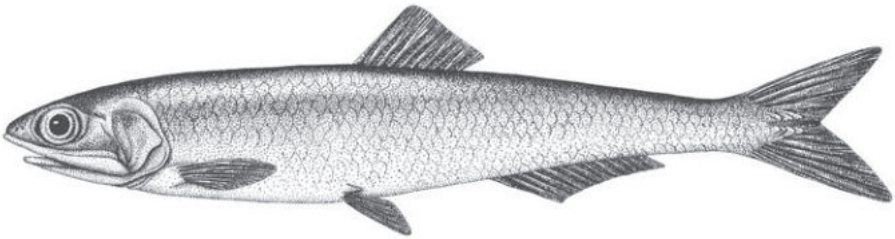
Silva, G. C. L. (2006). *Structure and dynamics of soft-bottom benthic macroinvertebrate communities: a case study in the Tagus Estuary*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Sousa, P. M. R. (2016). *Evolução das comunidades de macroinvertebrados bentónicos do estuário do Tejo nas últimas duas décadas: efeitos das alterações nas redes de saneamento básico e/ou resultado das alterações climáticas*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa (Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/26110).

Safia Diplodus vulgaris [Foto: Emanuel Gonçalves].

PEIXES

Só a partir de 1978, com o estudo ambiental do estuário do Tejo financiado pela UNESCO, existem dados sistemáticos sobre os peixes do estuário. Anteriormente os registos de capturas eram esparsos e apenas se conhecem dados de Baldaque da Silva (1891) e de Nobre (1935).



Biqueirão Engraulis encrasicolus [Desenho: Marco Correia].

A ictiofauna do estuário foi mudando ao longo do tempo, devido sobretudo ao aumento de temperatura da água – o estuário pode considerar-se um laboratório natural devido à coexistência de espécies de águas temperadas e de águas subtropicais, que nele encontram o limite, Sul ou Norte, da sua área de distribuição – e também à melhoria na qualidade da água.

A comunidade estuarina também varia consoante a época do ano e são raros os peixes que aí vivem em permanência: a maioria efectua as posturas no mar, pois as fortes correntes do estuário podem arrastar os ovos.

É clássico dividir as espécies de peixes de acordo com o grau de utilização do *habitat* estuarino ao longo do seu ciclo de vida: residentes; as que usam o estuário como zona de crescimento ou de viveiro (*nursery*); migradoras diádromas (anádromas ou catádromas); e ocasionais.

ESPÉCIES RESIDENTES

Os estuários, devido às condições muito variáveis de salinidade, temperatura e correntes, que tendem a arrastar os ovos, não são os locais ideais para as posturas efectuadas na coluna de água. Assim, ou efectuam posturas bentónicas e fixas, ou têm um comportamento reprodutor original. É o caso das espécies que descrevemos seguidamente:

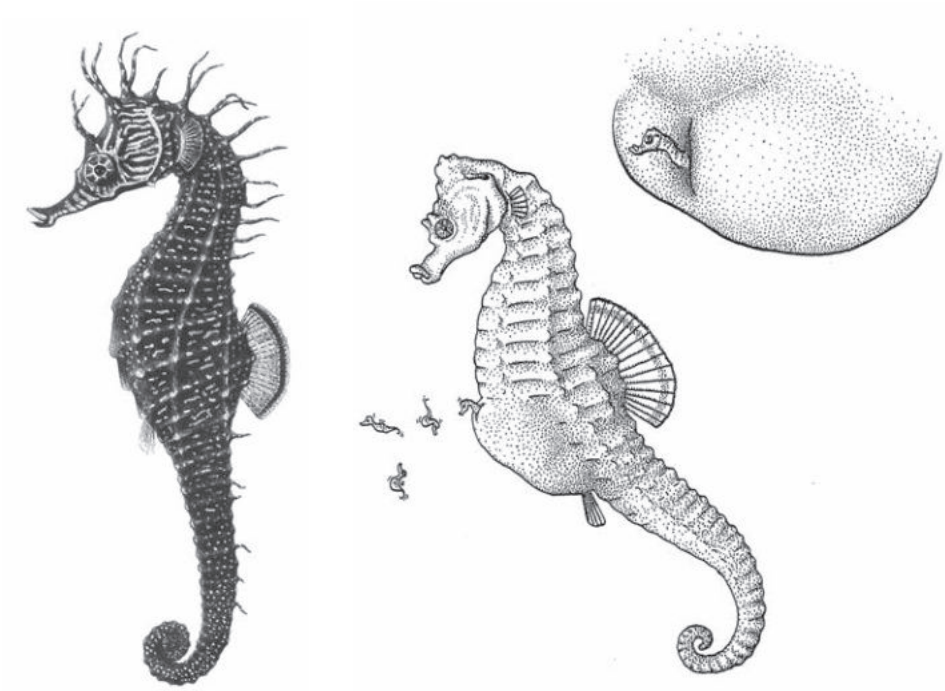
- **Biqueirão:** ocorre em todo o estuário efectuando a postura na Primavera e no Outono. Embora os ovos façam parte do plâncton, como possuem uma forma alongada e ovóide flutuam sem serem transportados pelas correntes. Em Portugal possui valor comercial sobretudo para conservas.
- **Cabozes:** o caboz-negro, o caboz-da-rocha, o caboz-da-areia, e o caboz-comum, espécies bentónicas e de pequenas dimensões – o ca-

Caboz-negro Gobius niger [Desenho: Pedro Salgado].

Caboz-da-rocha Gobius paganellus [Foto: Emanuel Gonçalves].

boz negro, o maior, não ultrapassa 15 cm – possuem barbatanas pélvicas em forma de disco, que lhes permitem aderir ao substrato. Vivem em zonas com substrato duro, como as ostreiras, e fazem as posturas em conchas vazias. O seu comportamento reprodutor é muito interessante e complexo e, com algumas variantes, é análogo em toda a família. Os machos atraem as fêmeas para um substrato sólido, normalmente uma concha vazia com a face côncava virada para cima. Uma ou mais fêmeas põem aí os ovos, que ficam agarrados ao ninho, onde são fecundados. Após porem os ovos, as fêmeas abandonam as posturas e os machos ficam a guardá-las dos predadores e a arejá-las. As fêmeas podem efectuar posturas em vários ninhos. O caboz-comum é muito abundante no estuário, seguido de muito perto pelo caboz-da-areia.

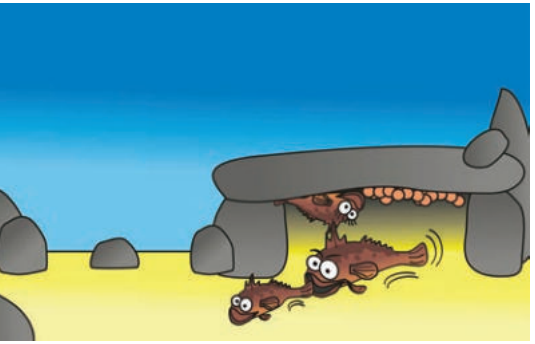
- **Cavalos-marinhos:** existem duas espécies muito semelhantes no estuário. Outrora muito frequentes, actualmente são muito raros, capturando-se sobretudo no Barreiro e em Alcochete. Possuem um comportamento reprodutor muito particular: as fêmeas e os machos enlaçam-se, e elas depositam os ovos numa bolsa incubadora dos machos, que os incubam. Os juvenis, que são uma réplica dos adultos, são expelidos graças à contração dos músculos. Assiste-se assim a um verdadeiro parto protagonizado pelos machos.
- **Marinhas:** existem três espécies de marinhas no estuário. A marinha-comum, que pode atingir 50 cm, a marinha mais pequena do Tejo, *Syngnathus abaster*, e a marinha-de-focinho-grosso. O comportamento reprodutor das marinhas é idêntico ao dos cavalos-marinhos. Sob a cauda, os machos possuem duas pregas unidas por uma espécie de cola que se separam para deixar sair os jovens. Reproduzem-se, com algumas variações, entre Abril e Outubro.
- **Charroco:** das espécies mais curiosas do estuário. A sua distribuição ia desde o Golfo da Guiné até ao Cabo Carvoeiro, com a população setentrional mais relevante localizada no estuário do Tejo, mas tem-se verificado nos



Cavalos-marinhos Hippocampus guttulatus*: à esquerda, aspecto de um adulto; à direita, macho expelindo a prole* [Desenhos: Marco Correia].

Marinha-comum Syngnathus acus [Foto: Emanuel Gonçalves].

Charroco Halobatrachus didactylus [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].



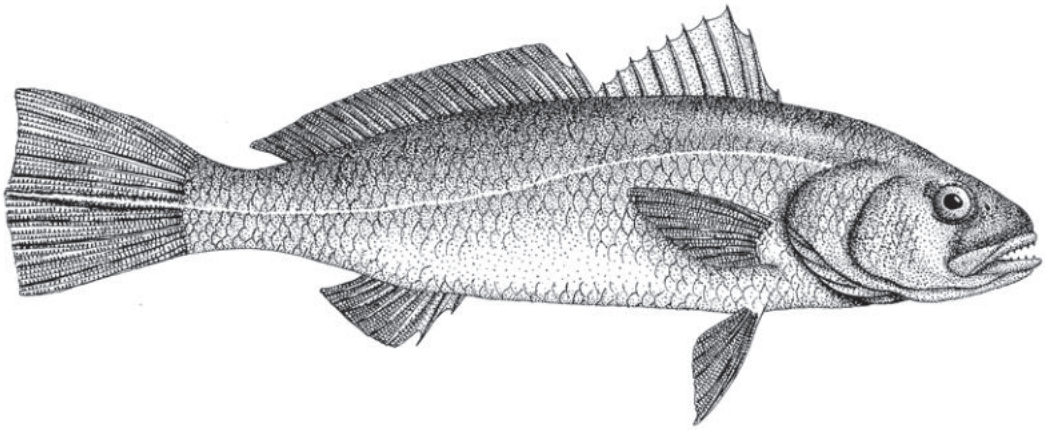
Charroco macho tipo I a perseguir o macho tipo II que se faz passar por fêmea [Desenho: Tadeu Pereira].

últimos anos, devido ao aumento da temperatura da água, uma expansão para Norte, incluindo a Galiza (J. L. Costa, com. pess.). Segundo os pescadores foi muito abundante no estuário até aos anos 50 do século XX, entrou posteriormente em declínio e, nas décadas de 70 e 80, não houve praticamente capturas. A partir da década de 90 torna a aparecer no Tejo, provavelmente devido ao aumento de temperatura da água.

O seu comportamento reprodutor é muito curioso. Existem dois tipos de machos: os machos tipo I, dominantes, que constroem ninhos, emitem sons variados com a bexiga gasosa e atraem as fêmeas para aí depositarem os ovos; e os machos tipo II, oportunistas, mais pequenos, que não constroem ninhos. Aproveitam não ser muito diferentes das fêmeas para se fazerem passar por elas como se atraídas pelo macho dominante. Assim, conseguem entrar sub-repticiamente no ninho e fecundam os ovos que as fêmeas lá estejam a colocar antes do macho dominante o poder evitar.

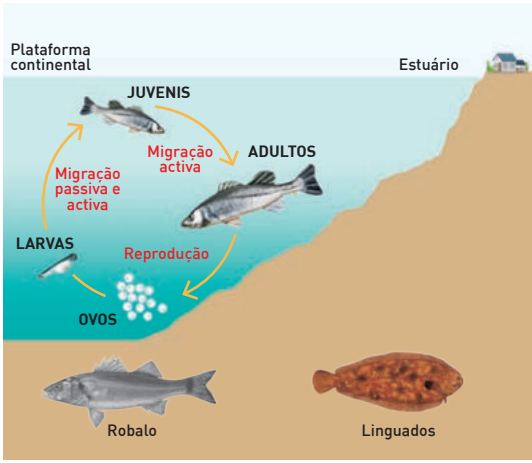
As vantagens deste comportamento são inúmeras, pois reduzem os confrontos entre machos pelo acesso aos ninhos e às fêmeas, aumentando a diversidade genética da descendência de cada indivíduo e da população como um todo.

- **Corvina-legítima** ou **rabeta:** com um comprimento máximo de 2 m, é um peixe que sempre habitou o estuário, tendo sido encontrados restos de corvinas juvenis e



Corvina-legítima ou rabeta Argyrosomus regius [Desenho: Marco Correia].

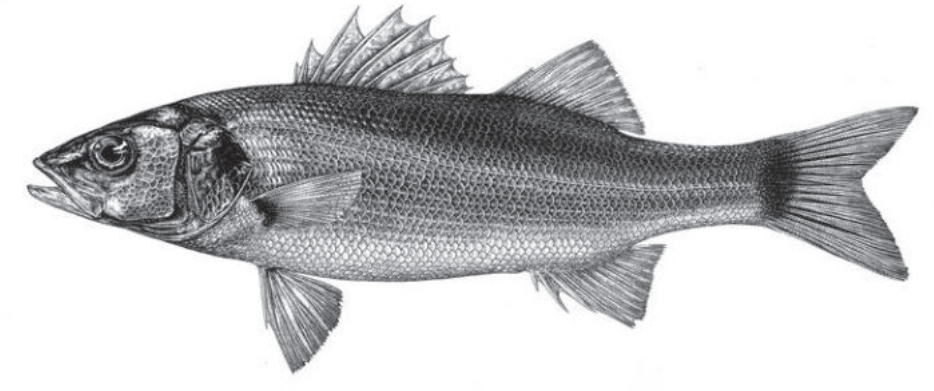
adultas nos concheiros de Muge. Seria assim capturada pelo homem do Mesolítico.
Na década de 70 do século XX desapareceu quase completamente, tendo havido, a partir da década de 90, uma recuperação, sobretudo entre Maio e Setembro, quando se reproduz no estuário. Actualmente, existe uma população de corvina no Tejo que prefere a zona dos pilares da ponte Vasco da Gama, e pescam-se indivíduos com mais de 30 kg.
Na altura da reprodução os machos juntam-se em cardumes, emitem com a bexiga gasosa sons audíveis pelas fêmeas, e também pelos pescadores.



Esquema da reprodução das espécies que utilizam o estuário como viveiro

PEIXES QUE UTILIZAM O ESTUÁRIO COMO VIVEIRO (*NURSERY*)

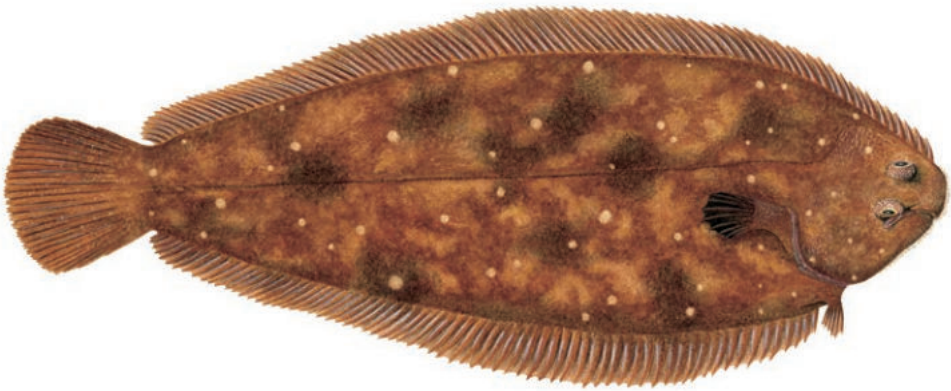
São espécies que se reproduzem no mar e cujos juvenis utilizam o estuário para crescerem, pois aí encontram grande quantidade de alimentos, menor número de predadores e boas condições de temperatura. Embora várias espécies possam usar as zonas costeiras adjacentes aos estuários como viveiros, provou-se que as que usam o estuário possuem um crescimento mais rápido e as densidades são maiores. Os adultos destas espécies fazem posturas no mar e as pós-larvas e juvenis migram para o estuário. Os jovens crescem aí meses ou anos, mas regressam ao mar como adultos para desovar. O estuário do Tejo é



Robalo Dicentrarchus labrax [Desenho: Pedro Salgado].

muito importante como viveiro para inúmeras espécies com interesse comercial.

- **Robalo:** os juvenis, com cerca de 2-3 cm, entram no estuário na Primavera utilizando como viveiro as zonas de baixa profundidade (Vila Franca de Xira, Montijo e Alcochete). Retornam ao mar para efectuarem as posturas com cerca de 32 cm, os machos, e 36 cm, as fêmeas. Esta preferência pelas áreas de baixa profundidade deve estar relacionada com a abundância alimentar, sobretudo de camarão-mouro, uma das presas principais dos robalos juvenis.
- **Linguado-legítimo** e **linguado-do-Senegal:** estas duas espécies são difíceis de distinguir entre si. Enquanto o linguado-legítimo possui uma mancha preta na barbatana peitoral, o linguado-do-Senegal apresenta uma membrana negra e raios amarelo-acinzentados na barbatana peitoral.
  Os linguados de ambas as espécies possuem populações de juvenis e adultos no estuário. Os adultos, a começar pelas fêmeas mais velhas, migram para o mar efectuando a postura na plataforma continental. As larvas e juvenis migram para o estuário, onde permanecem cerca de dois anos. Embora os adultos regressem frequentemente ao estuário para se alimentar, são os juvenis que ali predominam, estando sujeitos a enormes capturas clandestinas, pois fazem parte da gastronomia tradicional da Estremadura, onde se consomem fritos, como «folhas de oliveira». A época de reprodução varia nas duas espécies. No linguado-legítimo, Fevereiro é habitualmente o mês de maior postura, embora isso dependa das condições hidrológicas. Em Março e Abril, quando os juvenis têm cerca de 3 cm de comprimento, distribuem-se pelas zonas baixas junto aos mouchões, em Vila Franca de Xira e Alcochete, onde são ilegalmente capturados. Aí encontram temperaturas mais elevadas, com bons recursos alimentares e reduzida presença de predadores. A época de reprodução do linguado-do-Senegal inicia-se em Maio. Os juvenis, com dimensões entre 6 e 10 cm, abundam no estuário entre Junho e Outubro, escolhendo também, e presume-se pelos mesmos motivos, as zonas de Vila Franca de Xira e Alcochete.
- **Sargos** e **afins:** os juvenis de sargo-legítimo, de safia, de dourada e de choupa usam o estuário como viveiro, encontrando-se aqui também adultos. A partir de 1997 assistiu-se à chegada do sargo-do-Senegal, cuja distribuição se foi alargando desde Cádiz (Sul



Linguado-do-Senegal Solea senegalensis [Desenho: Marco Correia].

a. *Sargo-legítimo* Diplodus sargus; **b.** *Safia* Diplodus vulgaris; **c.** *Sargo-veado* Diplodus cervinus; **d.** *Sargo-do-senegal* Diplodus bellottii [Desenhos a-c: Pedro Salgado e desenho d: Martim Quinta].

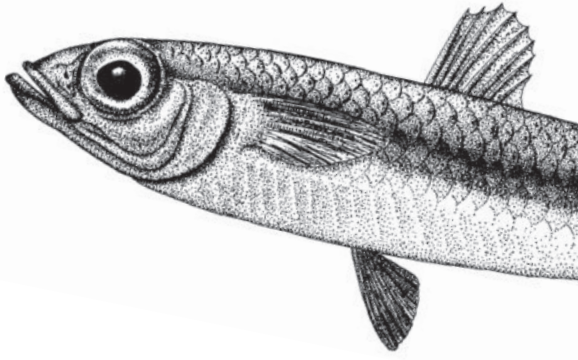
de Espanha) e que hoje é abundante no estuário. Sendo uma espécie de águas mais quentes, alargou a sua distribuição até ao Tejo devido ao aumento de temperatura.

- **Tainhas:** muito abundantes no estuário, quando se atravessa mais a montante, podem ser observadas a alimentar-se à tona de água ou dando saltos. Possuem uma moela, idêntica à das galinhas, que serve para triturar os detritos. Há duas espécies que usam o estuário como viveiro: a tainha-liça e a tainha-garrento. Existem mais duas espécies catádromas, a tainha-fataça e a tainha-muge, de que se falará mais à frente.

Tainha-liça Chelon labrosus [Desenho: Pedro Salgado | Foto: Emanuel Gonçalves].

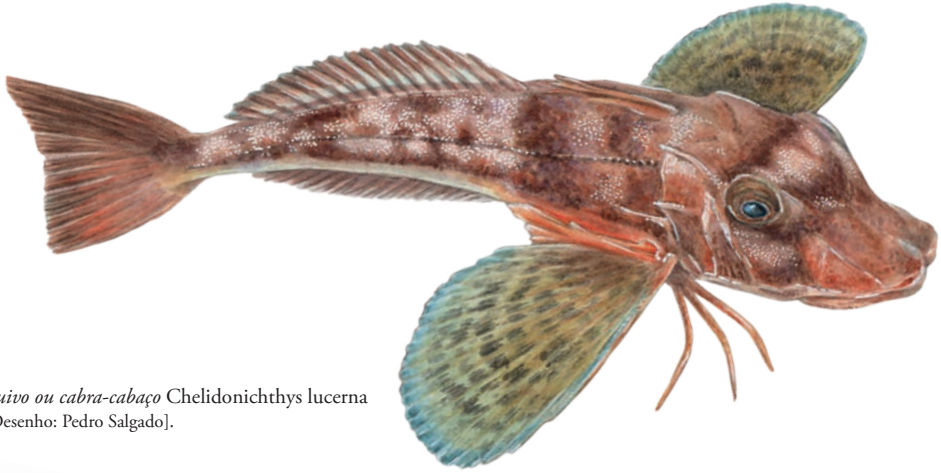
Sardinha Sardina pilchardus [Desenho: Pedro Salgado].

- **Sardinha:** no passado falava-se muito de enormes cardumes de sardinhas no estuário, o que se verifica actualmente é, sobretudo, uma entrada de juvenis.
- **Língua:** peixe achatado que não atinge mais que 30 cm. Encontram-se essencialmente juvenis, mas por não suportarem baixas salinidades só vão geralmente até ao Montijo.
- **Peixe-rei:** espécie eurihalina que pode atingir 3 anos de idade e cujo comprimento varia entre 12 cm e 16 cm. Os seus ovos possuem filamentos com os quais se fixam

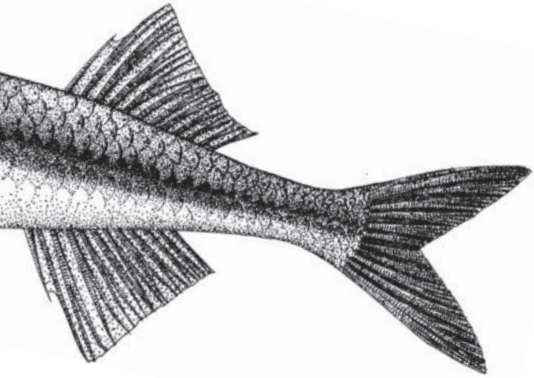


Peixe-rei Atherina presbyter [Desenho: Marco Correia].

Faneca Trisopterus luscus [Foto: Emanuel Gonçalves].

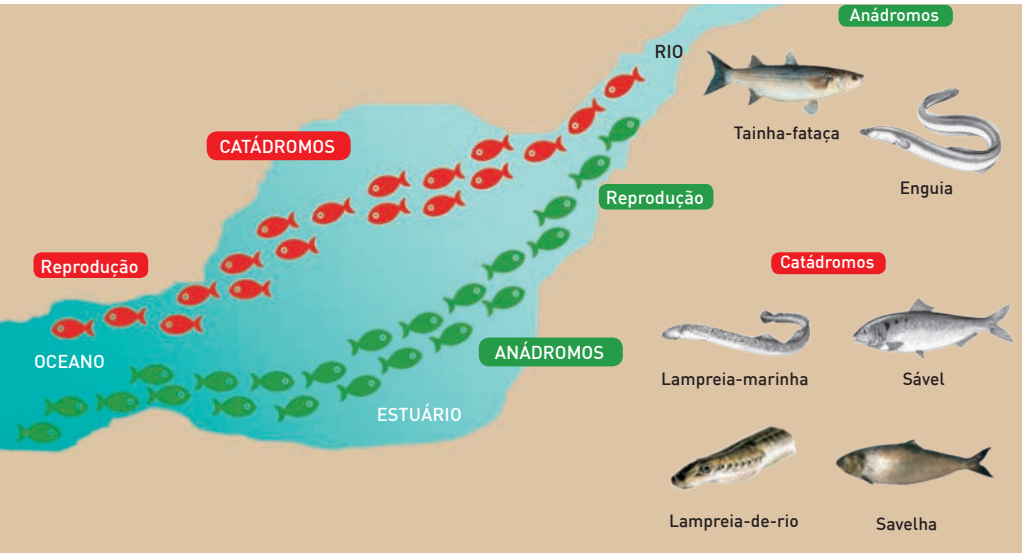


Ruivo ou cabra-cabaço Chelidonichthys lucerna [Desenho: Pedro Salgado].



às algas, às rochas ou ao substrato. Tudo leva a crer que se reproduz nas zonas adjacentes ao estuário, pois foram observados exemplares de um ano de idade com as gónadas maduras entre Maio e Junho. É muito abundante na zona de Vila Franca de Xira.

- **Faneca**, **Laibeque-de-cinco-barbilhos** e **Ruivo ou cabra-cabaço:** estas três espécies, há cerca de 20 anos muito abundantes no Tejo, têm vindo quase a desaparecer, presume-se que devido ao aumento de temperatura da água.



Migração de peixes diádromos (anádromos e catádromos).

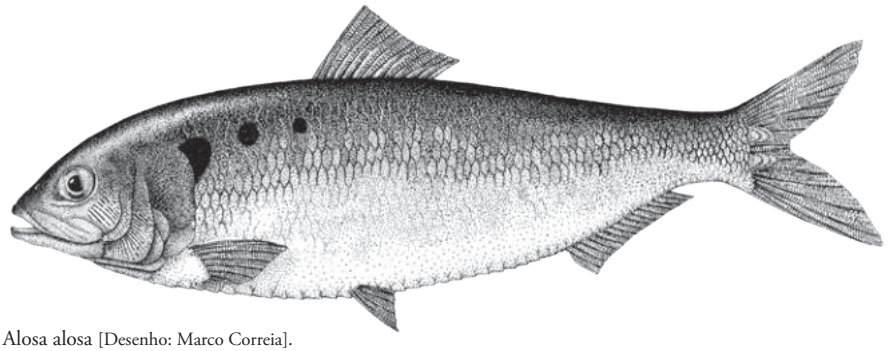
MIGRADORES DIÁDROMOS

Anádromos

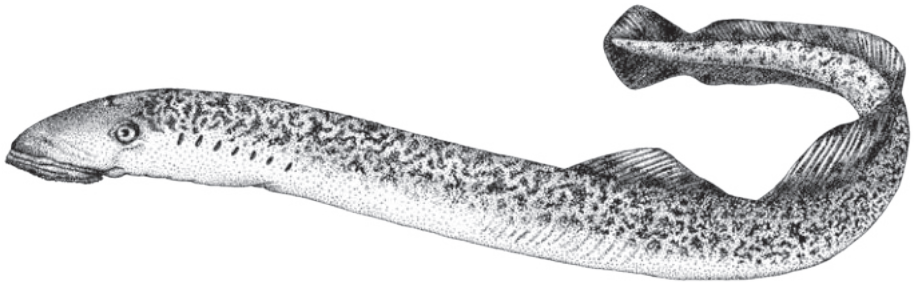
São espécies que também habitam águas marinhas, mas passam pelos estuários para se reproduzirem em água doce. Existem quatro migradores anádromos no Tejo: o sável; a savelha; a lampreia-marinha; e a lampreia-de-rio. São espécies protegidas incluídas no anexo III da convenção de Berna, relativa à conservação da vida selvagem e dos *habitats* naturais da Europa.

- **Sável:** a desova é feita entre finais de Maio e Julho, e a maioria dos reprodutores morrem após a postura. No Outono, os juvenis, antes de completarem o primeiro ano de vida, fazem a migração para o mar. Outrora muito abundante no rio Tejo, é hoje uma espécie ameaçada devido sobretudo aos efeitos induzidos pelo Homem, poluição e barragens.

Foi até ao século XIX uma exploração muito lucrativa. Baldaque da Silva, em 1891, assinalava a captura de 2000 sáveis em Vila Franca



Sável Alosa alosa [Desenho: Marco Correia].



Lampreia-marinha Petromyzon marinus [Desenho: Marco Correia].

de Xira. No entanto, a preocupação com o sável vem desde 1467. D. Afonso V, em carta régia de 12 de Junho, preocupado com a diminuição do sável no Tejo, muito abundante no tempo do seu pai e de seu avô, estabelece regras de utilização de rios, ribeiras e canais de modo a que os peixes migrem livremente. Quem não cumprisse seria preso e açoitado na praça pública e sujeito a uma multa.

- **Savelha:** ciclo de vida muito idêntico ao do sável, atinge dimensões mais pequenas, encontra-se menos ameaçada, talvez por não ser tão apreciada – embora seja por vezes vendida nos restaurantes como sável. Os juvenis migram para o mar no Outono. A maior pressão para a pesca do sável e da savelha faz-se sentir sobretudo em Santarém, junto ao açude insuflável de Abrantes.
- **Lampreia-marinha:** tal como outras espécies anádromas, encontra-se no mar na sua fase adulta, alimentando-se parasiticamente de outros peixes. As larvas, denominadas amocetes, após 3-7 anos enterradas nos sedimentos finos dos rios, fazem uma metamorfose que as prepara para viverem no mar. Esta migração, no Tejo, ocorre no início do Outono (Outubro/Novembro) mas pode prolongar-se até Janeiro/Fevereiro, dependendo do caudal do rio. A fase parasitária demora entre um e dois anos, até à migração para os rios, com a reprodução a acontecer ente Abril e Junho.

Na reprodução, machos e fêmeas constroem os ninhos abrindo uma cova nos seixos. A fêmea, com a cabeça virada para montante, fixa-se com o disco bucal a uma pedra; o macho aproxima-se e fixa-se firmemente à cabeça da fêmea ou a uma pedra; com os ventres frente a frente, para que os genitais se aproximem, libertam os óvulos e o esperma. As posturas repetem-se de 5 em 5 minutos. Desde a construção do ninho até ao seu abandono, podem decorrer dois dias a uma semana. Todos os reprodutores morrem após a postura.

Em Portugal, na Galiza e na costa oeste de França, o apreço gastronómico, elevado valor comercial e subsequente pesca intensiva fazem com que seja considerada uma espécie vulnerável.

Como curiosidade, nos EUA e no Canadá, onde não possui valor gastronómico, é considerada uma praga porque se alimenta de outras espécies (salmonídeos) muito valiosas enquanto recursos e provoca uma redução significativa dos stocks pesqueiros.

- **Lampreia-de-rio:** espécie também com uma fase larvar em água doce e uma fase adulta no estuário ou mar. As amocetes vivem enterradas no sedimento dos rios entre 3-7 anos, seguindo-se uma migração para jusante no Outono e a fase marinha pode durar um a dois anos. A migração reprodutora para o rio tem lugar entre Janeiro e

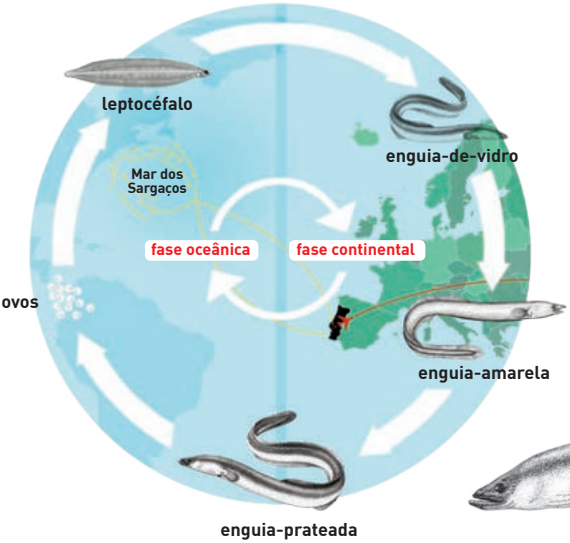
Lampreia-de-rio Lampetra fluviatilis [Desenho: Pedro Salgado | Fotos: Bernardo Quintela e Catarina Mateus].

Abril, com a reprodução a acontecer entre Março e Maio.
Não é explorada comercialmente em Portugal, embora o seja noutros países da região do Báltico. Actualmente encontra-se apenas no Sorraia, e suscita grandes preocupações conservacionistas, já que é considerada como uma espécie criticamente em perigo.

Catádromos

São espécies que vivem nos estuários e em água doce, mas reproduzem-se no mar. Existem quatro migradores catádromos no Tejo: a enguia-europeia; a tainha-fataça; a tainha-muge; e a solha-das-pedras.

- **Enguia-europeia:** vive no estuário e nos rios e reproduz-se no mar dos Sargaços**,** de Fevereiro a Julho. As larvas derivam com as correntes oceânicas para a plataforma continental, onde se transformam em enguias de vidro, angulas ou meixão, e entram nos estuário e rios transformando-se em enguias amarelas. Passado o período de pré maturação sexual, transformam-se em enguias prateadas e migram para o mar com 4-6 anos. É considerada uma espécie em perigo sobretudo devido à captura do meixão, que atinge um valor económico altíssimo.
Entre 1 de Outubro e 31 de Dezembro a pesca da enguia é proibida, sendo a do meixão apenas permitida durante um curto período no rio Minho. No entanto, a pesca ilegal do meixão, bem como os obstáculos intransponíveis à migração como as barragens de Belver e de Castelo de Bode, contribuíram para uma redução substancial dos efectivos populacionais no rio Tejo.
- **Tainha-fataça:** é a tainha mais abundante no estuário. Pode subir os rios, mas reproduz-se obrigatoriamente no mar. Alimenta-se das microalgas existentes nos campos de vasa quando estes se encontram submersos. As migrações para montante ocorrem na Primavera, mas podem prolongar-se para o Verão. Entre Setembro e Novembro migram para águas oceânicas, onde se reproduzem. Os juvenis entram no estuário em Feve-

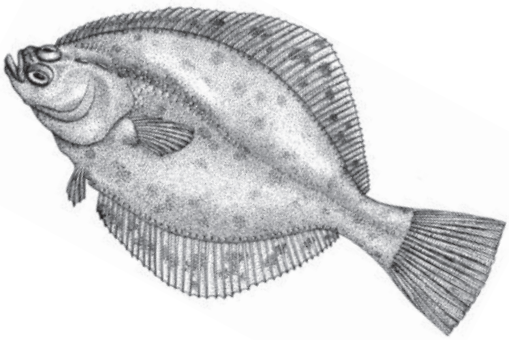


Ciclo de vida da enguia.

Enguia-europeia Anguilla anguilla [Desenho: Marco Correia].

reiro/Março. Foram estudadas as migrações de tainhas-fataças no estuário implementando vários emissores de rádio (telemetria) e verificou-se que durante a enchente se deslocam para as zonas de vasa de Alcochete a uma velocidade que atinge 3,1 km h^{-1}.

- **Tainha-muge:** pouco abundante no estuário, tem um corpo fusiforme com um marcado achatamento na região cefálica. Embora atinja valores baixos, é explorada comercialmente no estuário.
- **Solha-das-pedras** ou **patruça:** é também, como os linguados, um peixe achatado lateralmente, que sobe os rios e cujos efectivos têm vindo quase a desaparecer devido ao aumento de temperatura da água.

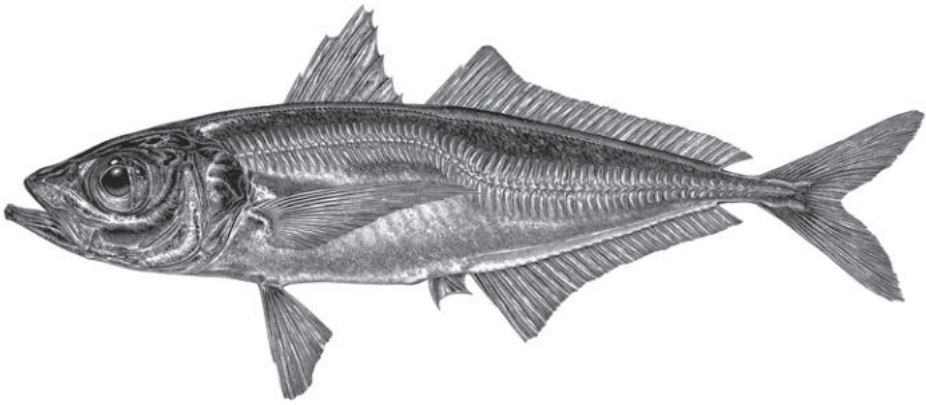


Solha-das-pedras ou patruça Platichthys flesus [Desenho: Marco Correia].

PEIXES OCASIONAIS

Existem espécies de água doce, como a carpa-comum ou o barbo-do-norte, que são capturados a montante na zona de Vila Franca de Xira, sobretudo quando há grandes chuvadas, havendo actualmente também capturas esporádicas do peixes-gato, espécies invasoras que são preocupantes na bacia do rio Tejo.

Também se encontram peixes que não suportam grandes diferenças de salinidade, e que se podem encontrar perto da embocadura, onde a salinidade é próxima da do mar. Entre eles incluem-se o carapau ou a raia-curva. Ultimamente têm vindo a ser capturados no estuário, na zona do Barreiro, tubarões-martelo juvenis, que devem usar a zona



Carapau Trachurus trachurus [Desenho: Pedro Salgado].

como viveiro. Também se encontra muito frequentemente o peixe-pau, sem interesse comercial, que abunda junto à foz. Como curiosidade é das poucas espécies de peixe que apresenta dimorfismo sexual, com os machos amarelos com manchas azuis ou lilases na cabeça e barbatana dorsal bastante mais longa que a da fêmea e dos juvenis, estes amarelos com manchas acastanhadas.

Mais recentemente, a corvinata-real, uma espécie com origem na costa atlântica da América do Norte, tem sido ocasionalmente capturada no estuário do Tejo. Pensa-se que terá sido introduzida no estuário do Sado nas águas de lastro dos navios em 2016. Desconhece-se se poderá competir com a corvina-legítima, pois possuem hábitos semelhantes e pertencem à mesma família.

OS PEIXES NO ESTUÁRIO E AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Os peixes possuem requisitos diferentes, que são influenciados por diferentes variáveis, sobretudo a temperatura da água, que vai limitar a reprodução de muitas espécies. Como se referiu, estando o estuário do Tejo localizado numa zona de transição entre as zonas subtropicais e as zonas temperadas, com o aumento de temperatura já se têm verificado alterações nas comunidades de peixes desde 2001, tendo sido um dos primeiros ecossistemas aquáticos do mundo a revelar sinais de aquecimento. Três espécies de águas frias, que existiam no estuário em 1970, não foram capturadas ou muito raramente o foram entre 2001 e 2019: a espadilha, o laibeque-de-cinco-barbilhos e a patruça. A patruça era capturada em grandes quantidades no estuário até à década de 90 e o seu desaparecimento tem a ver com a falta de condições para se reproduzir. As posturas eram efectuadas nas zonas adjacentes ao estuário, em águas mais frias – os ovos não sobrevivem a temperaturas superiores a 12° C. Em contrapartida, verificou-se o aparecimento de espé-

Peixe-pau Callyonimus lyra [Desenho: Pedro Salgado].

cies de águas quentes, como o sargo-do-Senegal, que alargou a sua distribuição para Norte até ao estuário e que tem vindo a aumentar nos últimos anos, sendo actualmente bastante abundante. Também a safia tem visto os seus efectivos aumentarem. Durante este período outras espécies aumentaram drasticamente os efectivos no estuário: a raia-lenga, o charroco, a corvina-legítima, a dourada e a carta-do-Mediterrâneo. Adicionalmente, as alterações climáticas irão levar a mudanças no regime de chuvas, com aumento da frequência e intensidade dos períodos de seca, diminuindo o caudal do rio. Tendo em conta que as larvas de várias espécies de peixe (ex. linguados) são atraídas por pistas químicas da pluma do rio na zona costeira e, assim, direccionam o seu movimento de forma a entrar no estuário e aí se mantenerem durante o período juvenil, é de esperar um declínio na sua abundância.

Além da temperatura, também a melhoria da qualidade da água deverá ter tido um importante papel para o recrudescimento de muitas espécies.

PARA SABER MAIS

Almaça, C. (1996). *Peixes dos rios de Portugal*. Edições INAPA, Lisboa.

Almeida, P. R. & Quintella, B. R. (2013). Dea lamprey migration: a millenial journey. *In*, pp. 105--131, Ueda, H. e Tsukamoto, K. (Eds.). *Physiology and ecology of Fish Migration. Science Publishers Books*, Boca Raton, Florida, Estados Unidos da América.

Almeida, P. R. (2003). Feeding ecology of *Liza ramada* (Risso, 1810) (Pisces, Mugilidae) in a south-western estuary of Portugal. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57 (1): 313-323.

Almeida, P. R.; Quintella, B.R.; Mateus, C. S.; Alexandre, C. M.; Cardoso, G.; Belo, A. F.; Pereira, E.; Domingos, I.; Ferreira, J.; Lopes, J.; Costa, J. L. & Lança, M. J. (2016). *Programa de monitorização da passagem para peixes do açude Ponte de Coimbra. Relatório Final*. APA – Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.

Almeida, P. R., Quintella, B. R.; Dias, N. M. & Andrade, N. O. (2002). The anadromous sea lamprey in Portugal: biology and conservation perspectives. *In*, pp. 49-58. Moser, M.; Bayer, J. & MacKinlay, D. (Eds.). The Biology of Lampreys – Symposium Proceedings of the International Congress on the Biology of Fishes. Universidade da Columbia Britânica, Vancouver, Canadá.

Almeida, P. R.; Tomaz, G.; Andrade, N. O. & Quintella, B. R. (2008). Morphological analysis of geographic variation of sea lamprey ammocoetes in Portuguese river basins. *Hydrobiologia* 602: 47-59.

Assis, C. A.; Costa, J. L.; Costa M. J.; Moreira, F.; Almeida, P. R. & Gonçalves, J. (1992). Ameaças à sobrevivência dos peixes migradores do Tejo. Sugestões para a sua conservação. *Publicações Avulsas do INIP* 17: 428-441.

Baldaque da Silva, A. (1891). *Estado actual das pescas em Portugal*. Impressa Nacional, Lisboa

Costa M. J.; Vasconcelos, R.; Costa, J. L. & Cabral, H. N. (2007). River flow influence on the fish community of the Tagus estuary (Portugal). *Hydrobiologia* 587: 113-123.

Costa, M. J. & Elliot, M. (1991). Fish usage and feeding in two industrialised estuaries – the Tagus, Portugal, and the Fourth, Scotland. *In,* pp. 289-297, Elliot, M. & Ducrotoy, J. P. (Eds). *Estuaries and Coasts: Spatial and Temporal Inter-comparisons*. Olsen & Olsen, Fredensborg, Dinamarca.

Costa, M. J. (1981). Food and sexual maturity of *Dicentrarchus labrax* (Pisces: Serranidae) in the Tejo estuary. *Arquivos do Museu Bocage, série B, Notas* 1 (1): 1-7.

Costa, M. J. (1982). *Ciliata mustela* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Gadidae) do estuário do Tejo. Regime alimentar. *Actas del Primeiro Simpósio Ibérico de Benthos Marino* 2: 499-506.

Costa, M. J. (1984). The Tagus estuary as a nursery. *In*, pp. 395-412, DGQA (Ed.) *Proceedings of UNESCO/IOC/CAN Scientific workshop on Estuarine Processes, an Application to the Tagus Estuary, 13-16 December 1982*. Lisboa.

Costa, M. J. (1986). Les poissons de l'estuaire du Tage. *Cybium* 10 (1): 57-75.

Costa, M. J. (1988). Écologie alimentaire des poissons de l'éstuaire du Tage. *Cybium* 12 (4): 301-320.

Costa, M. J. (1988). The Tagus and Mira estuaries (Portugal) and their role as spawning and nursery areas. *Journal of Fish Biology* 33 (suppl. A): 249-250.

Costa, M. J. (1990). Expected effects of temperature changes on estuarine fish populations. *In,* pp. 99-103, Beukema, J. J.; WolffJoop, W. J. & Brouns, J. W. M. (Eds). *Expected Effects of Climatic Change on Marine Coastal Ecosystems*. Springer, Dordrecht, Países Baixos.

Costa, M. J. (1990). Importância do estuário do Tejo na manutenção dos «stocks» costeiros de algumas espécies de peixes com interesse comercial. *Actas do 1.º Congresso do Tejo* 2: 213-216.

Fonseca, V. F.; Vasconcelos, R. P.; Gamito, R.; Pasquaud, S.; Gonçalves, C. I.; Costa, J. L.; Costa, M. J. & Cabral, H. N. (2013). Fish community-based measures of estuarine ecological quality and pressure-impact relationships. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 134: 128-137.

Morais, P. & Teodósio, M. (2016). The transatlantic introduction of weakfish *Cynoscion regalis* (Bloch & Schneider, 1801) (Sciaenidae, Pisces) into Europe. *BioInvasions Records* 5 (4): 259--265.

Nobre (1935). *Fauna marinha de Portugal. Vertebrados I.* Companhia Editora do Minho, Barcelos.

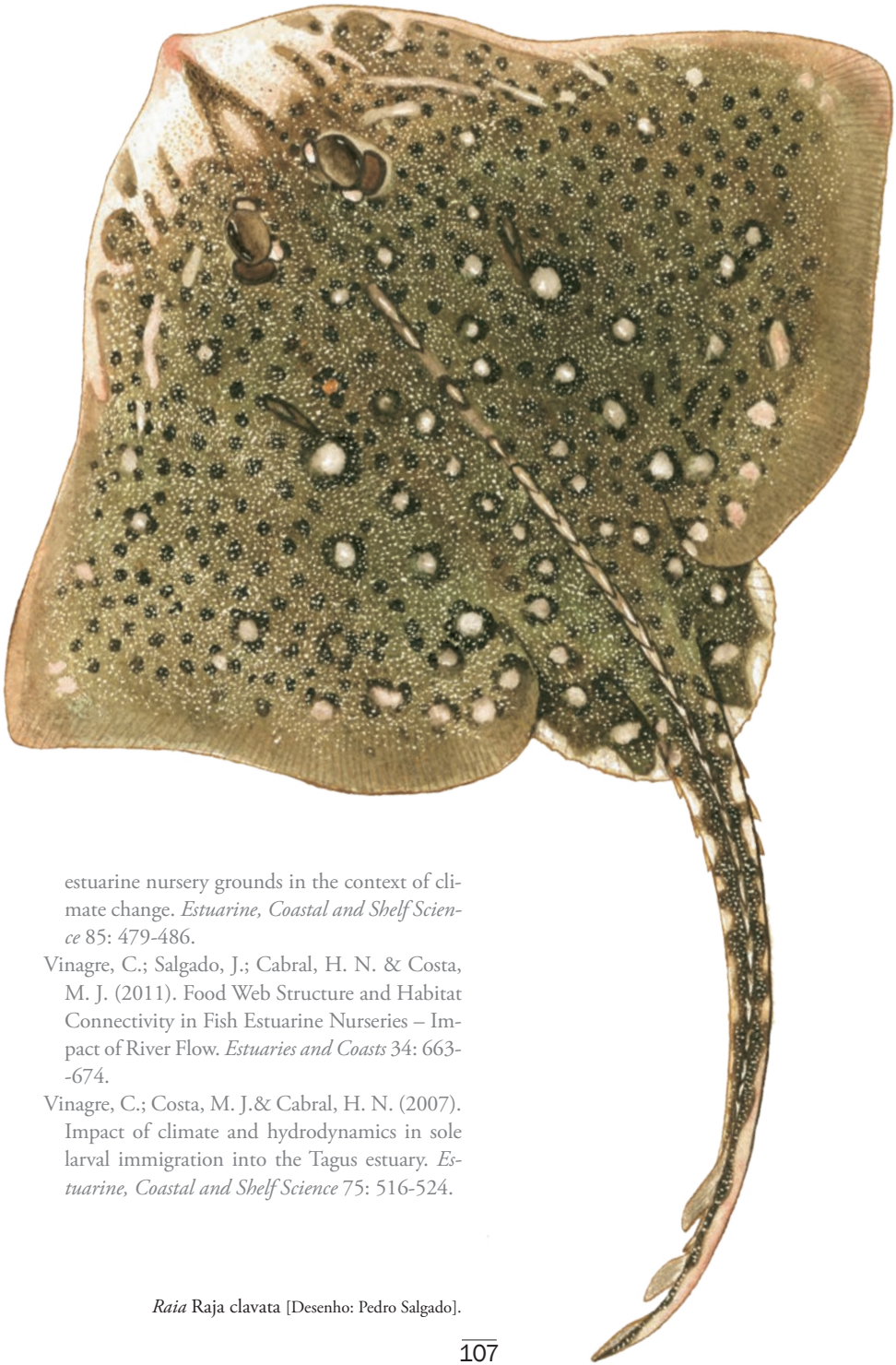
Vasconcelos, R. P.; Reis-Santos, P.; Fonseca, V.; Maia, A.; Ruano, M.; França, S.; Vinagre, C.; Costa, M. J. & Cabral, H. (2007). Assessing anthropogenic pressures on estuarine fish nurseries along the Portuguese coast: a multi-metric index and conceptual approach. *Science of Total Environment* 374 (2-3): 199-215.

Vinagre, C.; Duarte Santos, F.; Cabral, H. N. & Costa, M. J. (2009). Impact of climate and hydrology on juvenile fish recruitment towards

estuarine nursery grounds in the context of climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 85: 479-486.

Vinagre, C.; Salgado, J.; Cabral, H. N. & Costa, M. J. (2011). Food Web Structure and Habitat Connectivity in Fish Estuarine Nurseries – Impact of River Flow. *Estuaries and Coasts* 34: 663--674.

Vinagre, C.; Costa, M. J.& Cabral, H. N. (2007). Impact of climate and hydrodynamics in sole larval immigration into the Tagus estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 75: 516-524.



Raia Raja clavata [Desenho: Pedro Salgado].

Pernilongo Himantopus himantopus [Foto: Maria Pernadas].

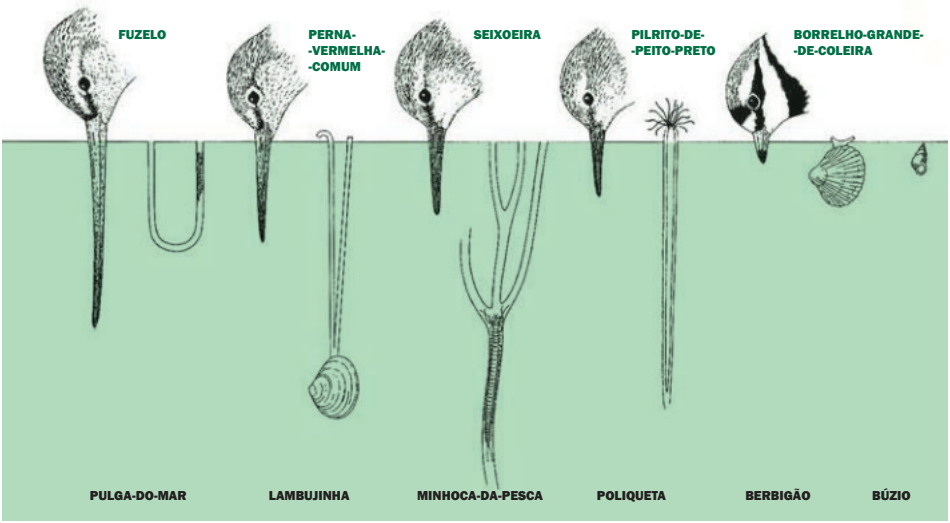
Aves Aquáticas

O estuário do Tejo é utilizado como local de reprodução, alimentação e passagem migratória para muitas espécies de aves aquáticas. Foi classificado como uma zona húmida de importância internacional ao abrigo da Convenção de Ramsar. Esta convenção tem critérios relacionados com o carácter único de zona húmida, as comunidades que suporta, e particularmente as de aves, peixes e outros organismos.

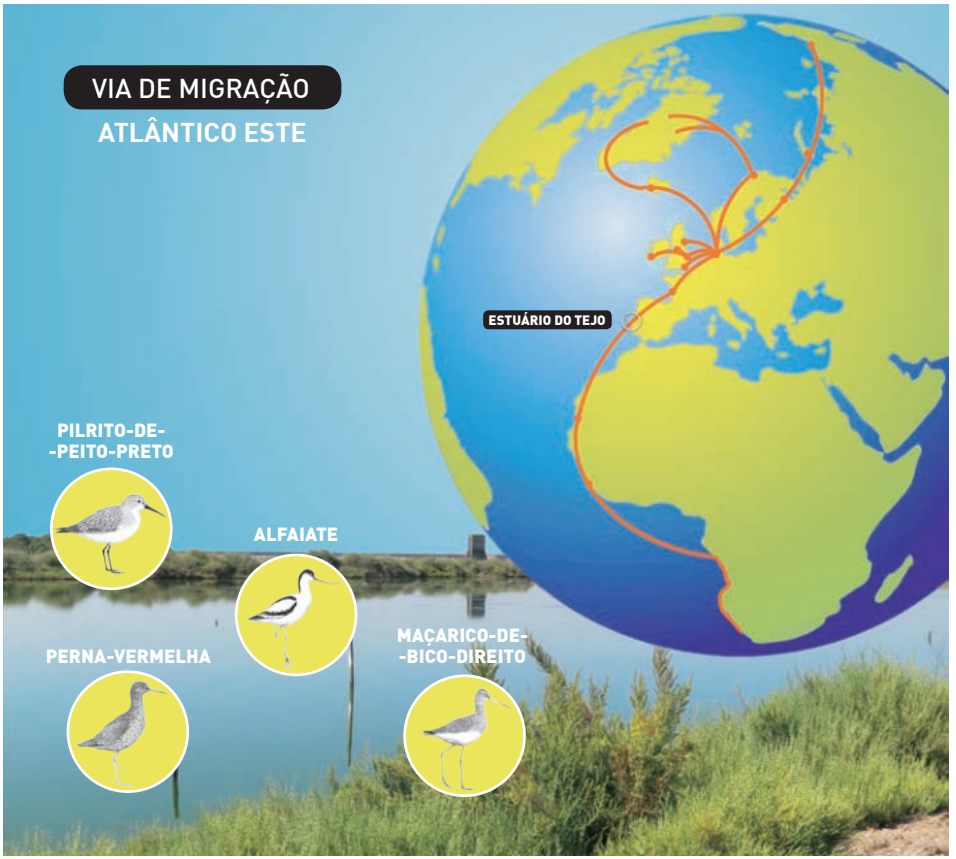
Para que uma zona húmida seja considerada de importância internacional deve, segundo o critério da Convenção de Ramsar, acolher regularmente pelo menos 1% da população regional de qualquer espécie de ave aquática. Um outro critério para avaliar a importância internacional de uma zona húmida para as aves, de acordo com a Convenção de Berna, é que albergue no mínimo 20 000 aves aquáticas.

O estuário do Tejo ultrapassa largamente esses requisitos, sobretudo para as aves limícolas, que vivem na vasa ou lodo e se alimentam de pequenos invertebrados bentónicos na zona entre-marés, utilizando para o efeito bicos mais ou menos compridos.

É uma importante zona de invernada e passagem migratória para aves aquáticas, tanto a nível nacional como internacional. Integra a rota migratória do Atlântico Leste, que



Comparação entre a profundidade atingida pelo bico de algumas aves limícolas e das presas que lhes servem de alimento [Desenho: Marcos Oliveira].



Esquematização do corredor migratório do Atlântico Este para aves aquáticas [Adaptado de www.ltandc.org].

se estende até à África do Sul. Esta pode ser definida como o conjunto de áreas geográficas usadas por várias espécies quando se deslocam entre as zonas de nidificação e de invernada. No fim do Verão e no Outono, as aves deslocam-se do seu local de reprodução do Norte da Europa e da Ásia para passarem o Inverno no estuário, onde se alimentam principalmente nas zonas entre-marés e também nas salinas. O estuário do Tejo assume particular relevância, ocupando a 12.ª posição no contexto da rota migratória do Atlântico Leste e a segunda posição no contexto Ibérico em termos de totais de aves limícolas invernantes. A zona do estuário mais utilizada pelas aves situa-se sobretudo a montante de uma linha definida pela foz do rio Trancão, na margem direita, e pelo extremo sul da península do Montijo, na margem esquerda. Foi aliás este o motivo que levou à criação da Reserva Natural do Estuário do Tejo (Decreto-Lei n.º 565/76).

O estuário do Tejo alberga também populações importantes de várias espécies incluídas no Anexo I da Directiva 79/409/CEE, que visa a conservação das aves selvagens e dos seus *habitats* na Europa.

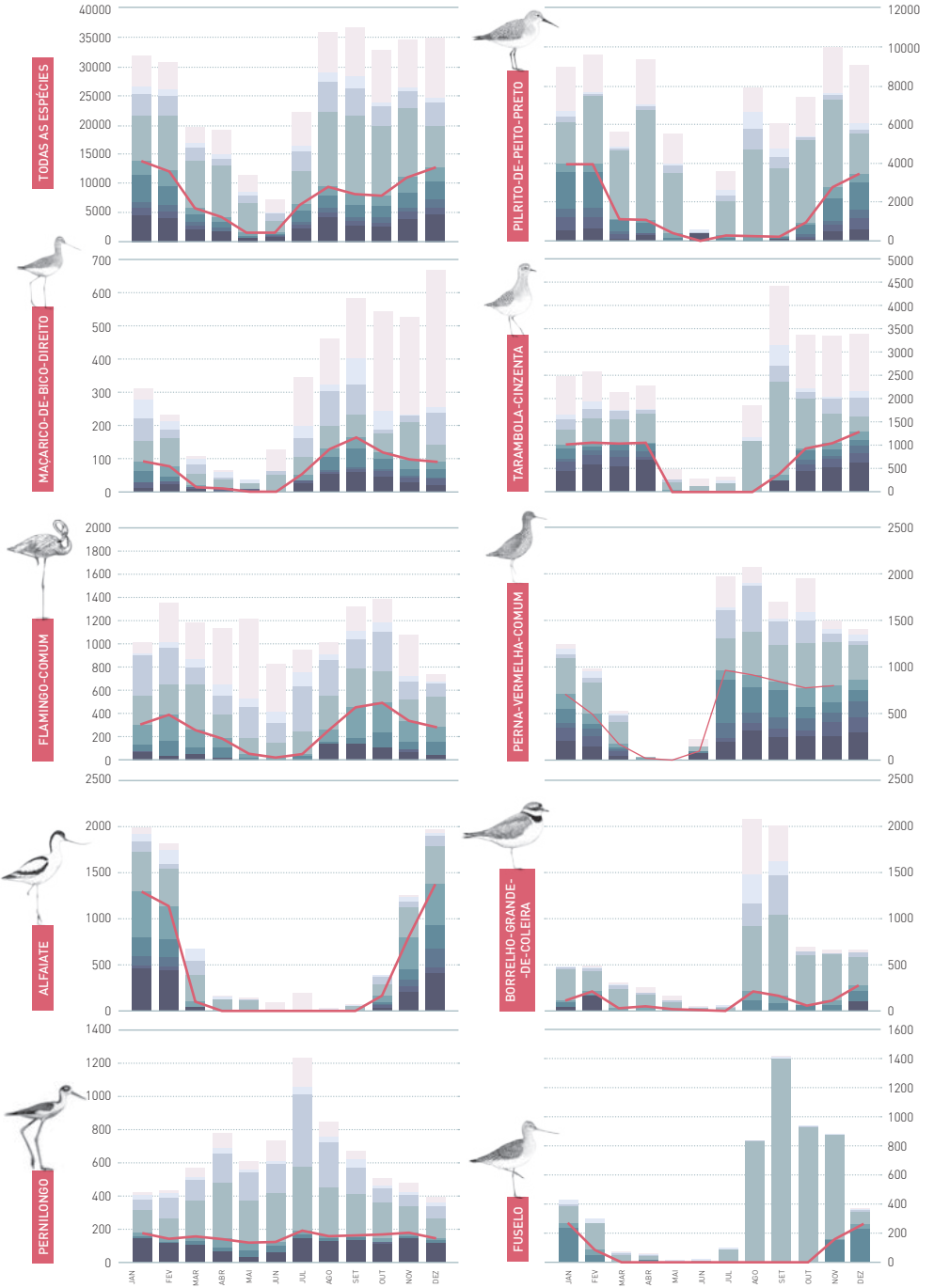
São aqui apresentados os principais resultados de um programa de monitorização, efectuado entre 2007 e 2016, focado nas aves

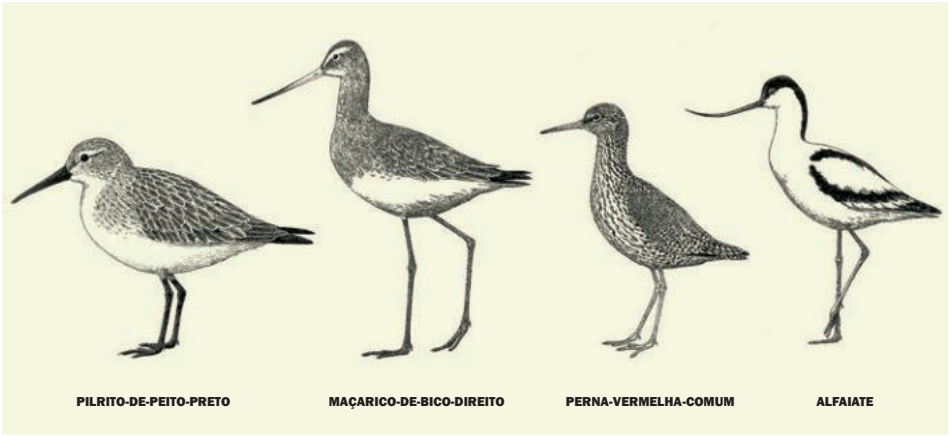
Tarambola-cinzenta Pluvialis squatarola *(esquerda) e Fuselo* Limosa lapponica *(direita)* [Desenhos: Marcos Oliveira].

aquáticas que usam os principais refúgios de preia-mar do Tejo. Foram contadas e identificadas, durante esse período, três milhões de aves aquáticas pertencentes a 95 espécies, tendo, no entanto, cinco espécies provavelmente escapado do cativeiro: o ganso-do--Canadá, o cisne-branco, o pato-ferrugíneo, o ganso-do-Egipto e o flamingo-pequeno. No quadro apresentam-se as 20 espécies mais abundantes e informação da sua tendência

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TP
Pilrito-de-peito-preto	*Calidris alpina*	9732	9688	5647	9084	5265	476	3203	7897	5813	7350	9976	8541	↓
Maçarico-de-bico-direito	*Limosa limosa*	3090	2279	1042	584	325	1047	3014	4411	5386	5193	5543	5698	⇓
Guincho-comum	*Chroicocephalus ridibundus*	3080	2681	1471	679	236	783	4856	4521	4211	2238	1591	1989	→
Tarambola-cinzenta	*Pluvialis squatarola*	2564	2650	2079	2114	390	214	295	1854	4158	3159	3011	2863	⇑
Gaivota-de-asa-escura	*Larus fuscus*	2027	1443	1512	513	375	156	774	3012	2939	1786	2247	1881	→
Perna-vermelha-comum	*Tringa totanus*	1269	987	3203	35	21	187	1759	1987	1576	1745	1430	1232	↓
Flamingo-comum	*Phoenicopterus roseus*	1144	1426	1266	1091	1076	728	947	1129	1374	1352	1081	636	→
Alfaiate	*Recurvirostra avosetta*	1974	1717	658	144	131	80	174	29	65	324	1130	1699	→
Borrelho-grande-de--coleira	*Charadrius hiaticula*	578	430	303	254	158	34	53	2103	1876	687	662	565	⇑
Pernilongo	*Himantopus himantopus*	426	402	572	734	568	665	1061	804	617	440	430	339	→
Fuselo	*Limosa lapponica*	462	277	64	49	9	20	83	839	1411	935	865	332	↑
Marrequinha-comum	*Anas crecca*	1394	804	332	0,2	0,2	0,2	0,1	9	10	285	755	932	⇑
Seixoeira	*Calidris canutus*	195	240	154	228	371	38	58	397	605	527	360	308	n.d.
Galeirão-comum	*Fulica atra*	425	336	390	167	176	200	132	101	150	439	378	503	n.d.
Pato-real	*Anas platyrhynchos*	307	444	408	350	384	126	87	334	173	175	132	164	⇑
Garça-branca-pequena	*Egretta garzetta*	152	113	141	124	194	330	461	523	432	269	170	113	→
Pato-trombeteiro	*Spatula clypeata*	538	730	384	3	1	1	0,4	4	44	255	434	337	⇑
Maçarico-real	*Numenius arquata*	353	378	73	46	17	87	265	249	257	302	278	225	⇓
Pilrito-de-bico-comprido	*Calidris ferruginea*	54	69	102	178	152	81	105	691	370	259	196	74	n.d.
Borrelho-de-coleira--interrompida	*Charadrius alexandrinus*	230	102	107	75	90	129	287	402	321	179	206	138	⇓

Médias mensais das 20 espécies de aves aquáticas mais abundantes detectadas no estuário do Tejo entre 2007 e 2016 e indicação da tendência populacional (TP) no estuário do Tejo (⇓ declínio acentuado; ↓ declínio moderado; ⇑ crescimento acentuado; ↑ crescimento moderado; → estável; n.d. – dados não disponíveis). As espécies estão ordenadas por abundância decrescente [Adaptado de Lourenço et al., 2018].


TODAS AS ESPÉCIES
PILRITO-DE-PEITO-PRETO
MAÇARICO-DE-BICO-DIREITO
TARAMBOLA-CINZENTA
FLAMINGO-COMUM
PERNA-VERMELHA-COMUM
ALFAIATE
BORRELHO-GRANDE-DE-COLEIRA
PERNILONGO
FUSELO
JAN FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET OUT NOV DEZ
Vasa Sacos
Vale de Frades
Ribeira das Enguias
Samouco
Sarilhos
Alhos Vedros/Moita
Coina
Seixal
Corroios



Aves limícolas comuns no estuário do Tejo [Desenho: Marcos Oliveira].

populacional no estuário do Tejo. Apresenta-se a média mensal das nove espécies mais abundantes excluindo gaivotas, nas áreas estudadas por Lourenço e colaboradores (2018) no estuário do Tejo.

Observaram-se picos de abundância de aves aquáticas em três refúgios (Samouco, Ribeira das Enguias e Vasa Sacos) incluídos em áreas protegidas, e outros dois (Corroios e Alhos Vedros/Moita) sem protecção legal, entre Agosto e Fevereiro, com médias mensais superiores a 28 000 indivíduos. Estes dados evidenciam a importância do estuário durante a invernada e migração outonal, e em menor grau na migração primaveril. Apesar de alguma variação, a importância relativa dos diferentes refúgios manteve-se semelhante ao longo da década, com os mesmos cinco refúgios a receberem mais de 80% das aves, independentemente do ano ou do grupo taxonómico. Estes valores estão subestimados pois excluem algumas zonas de sapal, mouchões e canais

Mapa do estuário do Tejo incluindo os refúgios de preia-mar monitorizados (vermelho), as zonas entre-marés (cinzento) e os sapais (verde). A linha verde indica os limites da Reserva Natural do Estuário do Tejo (RNET) e a linha tracejada azul mostra os limites da Zona de Protecção Especial (ZPE) do estuário do Tejo. Os sapais monitorizados pelo ICNF correspondem aproximadamente aos sapais incluídos dentro da linha verde [Adaptado de Lourenço *et al.*, 2018].

← *Média mensal de aves aquáticas contadas, entre 2007 e 2016, nos refúgios de preia-mar do estuário do Tejo para todas as espécies em conjunto (canto superior esquerdo) e para cada uma das nove espécies mais abundantes (excluindo gaivotas). As linhas representam a soma de aves contadas nos refúgios da parte sul do estuário, que estão fora dos limites das áreas protegidas* [Adaptado de Lourenço *et al.*, 2018].

que são apenas acessíveis a partir dos rios. A relevância destas áreas como «postos de abastecimento» no decurso dos voos migratórios entre as áreas de reprodução, localizadas a norte, e as áreas de invernada, a sul, é também claramente demonstrada.

Apresentam-se em seguida alguns dados sobre a utilização do estuário por espécies que, pela sua abundância (comum), raridade ou importância ecológica considerámos mais importantes:

Pilrito-de-peito-preto

Espécie limícola mais abundante no estuário (mais de 1% da população) com uma população invernante de cerca de 10 000 indivíduos. O estuário é também relevante como zona de passagem ao longo da rota migratória do Atlântico Este, abrigando cerca de 30 000 indivíduos no pico da migração.

Os pilritos, que passam o Inverno no estuário, incluem aves que nidificam na Escandinávia, no Báltico e no Reino Unido. Os que migram para Norte vêm sobretudo da Mauritânia e usam o estuário como zona de passa-

Pilrito-de-peito-preto Calidris alpina [Foto: R. Altenkamp (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16717566)].

Maçarico-de-bico-direito Limosa limosa [Foto: Maria Pernadas].

gem quando migram para nidificar na Islândia. De Novembro a Abril são os invernantes que se encontram no estuário, enquanto os provenientes do Norte se encontram aí em grande número na segunda metade de Abril.

Alimentam-se em bandos compactos, sobretudo em vasa arenosa, de pequenas presas como os poliquetas, mais raramente bivalves e gastrópodes.

Maçarico-de-bico-direito

Espécie migratória de passagem com uma área de reprodução em todo o norte e leste da Europa. É também um invernante muito abundante no estuário do Tejo, embora os principais locais de invernada se situem na costa atlântica africana. Nas últimas décadas esta espécie sofreu um acentuado declínio populacional, estando actualmente na lista vermelha da IUCN na categoria «Quase ameaçada».

Na sua rota migratória pré-nupcial para as zonas de reprodução começam a chegar ao estuário em Janeiro, vindas de África. No Inverno, alimentam-se sobretudo nas partes central e superior do estuário. Seleccionam zonas de sedimentos vasosos inserindo o bico no sedimento e efectuando bicadas com movimentos amplos do pescoço. As presas preferenciais são a lambujinha e a minhoca-da-pesca, mais raramente o berbigão ou alguns gastrópodes.

Tarambola-cinzenta

Espécie que ocorre nas partes central e superior do estuário, com densidades elevadas durante a Primavera e o Inverno, e encon-

Tarambola-cinzenta Pluvialis squatarola [Foto: Arnstein Rønning (https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=14961314)].

tra-se praticamente ausente do estuário no Verão. As zonas entre-marés são a principal zona de alimentação destas limícolas. Alimentam-se nas zonas emersas, mantendo-se imóveis ou caminhando muito lentamente até detectarem, por visão, uma presa à superfície do sedimento. As presas mais comuns são a minhoca-da-pesca, pequenos gastrópodes e o caranguejo-verde. Também se pode alimentar de camarão-mouro e de lambujinha.

Perna-vermelha-comum

Espécie que utiliza o estuário do Tejo como local de invernada, podendo ocasionalmente nidificar. Alimentam-se na zona entre-marés em bandos pouco compactos, caminhando rapidamente na superfície do sedimento e bicando à superfície ou, mais raramente, inserindo o bico no sedimento. As presas mais comuns desta espécie são pequenos gastrópodes, a minhoca-da-pesca, a lambujinha (sobretudo sifões) e o caranguejo-verde.

Perna-vermelha-comum Tringa totanus [Foto: Luís Quinta].

Flamingo-comum Phoenicopterus roseus [Foto: Maria Pernadas].

Flamingo-comum

Os flamingos existentes no estuário pertencem à população do Oeste do Mediterrâneo. A maioria são indivíduos não reprodutores e/ /ou imaturos provenientes das únicas áreas de reprodução na Europa Ocidental, na Camargue (França) e em Fuente de Piedra (Espanha). Só a partir de 1998 se encontram durante todo o ano no estuário, embora não se reproduzam cá, e é durante o Outono que se encontra a maioria dos flamingos, principalmente na área de reserva natural. Alimentam-se nas zonas pouco profundas entre--marés e nas salinas, consumindo pequenos invertebrados e pequenos crustáceos do género *Artemia,* que filtram pelo bico.

Alfaiate

O estuário do Tejo alberga uma grande população invernante. A maioria dos alfaiates utiliza as zonas entre-marés do estuário para se alimentar, apesar de alguns utilizarem as salinas. Esta espécie alimenta-se por «varrimento», isto é, movendo a cabeça e bico de um lado para o outro do eixo do corpo num movimento regular à taxa mediana de 28 varrimentos por metro. Ingere sobretudo camarões, cabozes, sifões de bivalves e a minhoca--da-pesca.

Alguns alfaiates chegam a mostrar comportamentos agressivos interespecíficos, inclusivamente com defesa de território de alimentação.

Alfaiate Recurvirostra avosetta [Foto: António Granado].

GAIVOTAS

As gaivotas, nome popular que se dá às aves da família Laridae, a que pertencem a gaivota-de-asa-escura e o guincho comum, são muito abundantes no estuário.

Gaivota-de-asa-escura

A população de gaivota-de-asa-escura invernante no estuário do Tejo é extremamente numerosa, sendo este o principal local de invernada na Península Ibérica. Reproduz-se sobretudo no Norte da Europa, existindo, no entanto, nas Berlengas uma pequena colónia reprodutora e registos de reprodução isolada noutros pontos da costa portuguesa. Possui um comportamento alimentar oportunista, alimentando-se sobretudo de bivalves e crustáceos e muito frequentemente de detritos de origem humana.

Guincho-comum

Esta espécie nidifica em toda a Europa central e de leste e nas Ilhas Britânicas. A maior concentração na Península Ibérica ocorre no estuário do Tejo, e embora permaneça todo o ano no estuário, é aí sobretudo abundante em Janeiro/Fevereiro, quando aqui passa o Inverno, e em Agosto/Setembro, quando se encontra na migração de passagem para as áreas de invernada.

PATOS E GANSOS

Dos patos existentes nas zonas intertidais e salinas do estuário alguns podem considerar-se regulares, como o pato-branco, a frisada e o arrábio. Descrevemos seguidamente as principais espécies de anatídeos existentes no estuário.

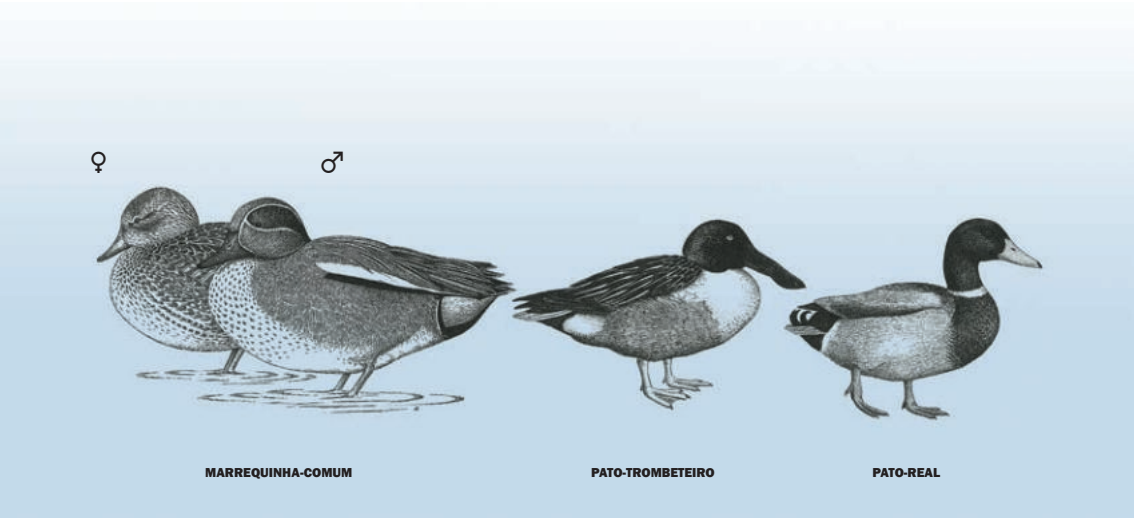
Pato-trombeteiro

O pato-trombeteiro é um invernante comum no estuário, encontrando-se nas zonas entre-marés, salinas e lagoas adjacentes ao rio. A população invernante tem aumentado nos últimos anos. Alimenta-se em zonas emersas, filtrando a camada superficial com o bico, preferindo zonas junto ao sapal, donde retira pequenos detritos. A sua dieta no estuário é variada, com um importante componente de origem animal, representada sobretudo por pequenos gastrópodes e por larvas de insectos.

Guincho-comum Chroicocephalus ridibundus [Foto: António Teixeira].

Andorinha-do-mar-anã Sterna albifrons [Foto: Maria Pernadas].

Gaivota-de-asa-escura Larus fuscus [Foto: António Teixeira].



Principais espécies de Anatídeos que podem ser encontradas no estuário do Tejo [Desenho: Marcos Oliveira].

Pato-trombeteiro Spatula clypeata [Foto: Luís Quinta].

Juvenil de mergulhão-pequeno Tachybaptus ruficollis [Foto: Maria Pernadas].

Patos-reais (macho e fêmea) Anas platyrhynchos [Foto: António Teixeira].

Pato-real

É uma espécie que se encontra no estuário durante todo o ano, nele nidificando também. Ocorre nas zonas intertidais e salinas, e também nos arrozais, possuindo uma distribuição idêntica à do pato-trombeteiro. Ao contrário da maioria das aves do estuário, o seu número tem vindo a aumentar. Não se conhecem estimativas sobre a população nidificante.

Marrequinha-comum

É uma espécie invernante muito comum, devendo ser o pato mais abundante do estuário, onde o seu número tem aumentado. No entanto, não ocorre nas zonas de refúgio, mas na área intertidal e nas salinas, e daí as tabelas não fazerem jus aos números.

Piadeira

É uma espécie invernante comum que depende das zonas entre-marés do estuário para alimentação, observando-se sobretudo na zona de reserva de Alcochete.

Ganso-bravo

É um invernante que ocorre nas zonas agrícolas adjacentes ao rio Tejo, mas que também tem ocorrência regular na zona entre-marés e sapais. O seu número tem vindo a aumentar nos últimos anos.

Colhereiro Platalea leucorodia, *pato-real fêmea* Anas platyrhynchos *e bando de ibis-preta* Plegadis falcinellus [Foto: Maria Pernadas].

Ganso-bravo Anser anser [Foto: António Granado].

Rola-do-mar Arenaria interpres [Foto: José Pedro Granadeiro].
Alfaiate Recurvirostra avosetta *(esquerda)* [Desenho: Marcos Oliveira].

AVES AQUÁTICAS NIDIFICANTES

Existem no estuário algumas espécies de aves aquáticas nidificantes cujas populações se encontram ameaçadas a nível nacional: a andorinha-do-mar-anã; o tartaranhão-ruivo-dos-pauis; o pernilongo; a perdiz-do-mar; o borrelho-de-coleira-interrompida. Também a garça-vermelha possui dois núcleos de nidificação no estuário (mouchão do Lombo e da Póvoa) e nos caniçais do Rio Sorraia.

Garça-vermelha Ardea purpurea [Foto: António Granado].

Garça-branca-pequena Egretta garzetta [Foto: Maria Pernadas].

Pernilongos Himantopus himantopus [Fotos: Maria Pernadas].

PARA SABER MAIS

Catry T.; Lourenço P. M. & Granadeiro J. P. (2018). Quantifying population size of migrant birds at stopover sites: combining count data with stopover length estimated from stable isotope analysis. *Methods In Ecology And Evolution* 9: 502-512.

Delany, S.; Scott, D.; Dodman, T. & Stroud, D. (Eds.) (2009). *An atlas of wader populations in Africa and western Eurasia*. Wetlands International, Wageningen, Países Baixos.

Granadeiro, J. P.; Dias, M. P.; Martins, R. C. & Palmeirim, J.M. (2006). Variation in numbers and behaviour of waders during the tidal cycle: implications for the use of estuarine sediment flats. *Acta Oecologica,* 29 (3): 293-300.

ICN (Compl.) (2005). *Livro vermelho dos vertebrados de Portugal. Peixes Dulciaquícolas e Migradores, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

Leitão, D.; Catry, P.; Costa, H.; Elias, G.L.; Reino, L.M. (1998). *As aves do estuário do Tejo*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

Lourenço, P. M.; Alonso, H.; Alves, J. A.; Carvalho, A.T.; Catry, T.; Costa, H.; Costa, J. S.; Dias, M. P.; Encarnação, V.; Fernandes, P.; Leal, A.I.; Martins, R. C.; Moniz, F.; Pardal, S.; Rocha, A. & Santos, C. D. (2018). Monitoring waterbird populations in the Tejo estuary, Portugal: report for the decade 2007-2016. *Airo* 25: 1-50.

Martins, R. C.; Catry, T.; Santos, C. D.; Palmeirim, J. M. & Granadeiro, J. P. (2013). Seasonal variations in the diet and foraging behaviour of dunlins *Calidris alpina* in a south European estuary: improved feeding conditions for northward migrants. *PLoS ONE* 8 (12): e81174.

Moreira, F. (1993a). Macrohabitat selection by waders in the Tagus estuary (Portugal). *Portugaliae Zoologica* 2 (1): 1-15.

Moreira, F. (1993b). Winter Macrohabitat Selection by Birds in the Tagus Estuary (Portugal): Herons, Flamingos, Gulls and Ducks. *Portugaliae Zoologica* 2 (2): 16-23.

Moreira, F. (1993c). Patterns of use of intertidal estuarine areas by feeding bird assemblages: a study in the Tagus estuary (Portugal). *Ardeola* 40 (1): 39-53.

Moreira, F. (1996). *A utilização das zonas entre marés do estuário do Tejo por aves aquáticas e suas implicações para fluxos de energia na teia trófica estuarina*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa.

Teixeira, A. M. (1985). *Dispersão intertidal da avifauna aquática invernante no estuário do Tejo*. SEA/SNPRCN, Lisboa.

Teles, F. R. & Guedes, R. S. (1982). *Populações de anatídeos invernantes em Portugal.* SEA/CEMPA, Lisboa.

Íbis-preta Plegadis falcinellus *e pernilongos* Himantopus himantopus [Foto: António Granado].

Patos a alimentarem-se [Foto: Maria Pernadas].

A Teia Trófica Estuarina (quem come quem)

Em sistemas complexos – e é esse o caso dos estuários – existe uma rede alimentar a que chamamos teia trófica, formada por diferentes cadeias alimentares interligadas. Entende-se por cadeia alimentar, ou trófica, a transferência de energia alimentar entre organismos vivos que consomem e são consumidos. Cada elo da cadeia alimentar constitui um nível trófico.

No primeiro nível trófico estão as plantas, os produtores primários que, através da fotossíntese e com auxílio da energia solar, convertem matéria inorgânica em orgânica. No segundo nível trófico, surgem os consumidores primários que se alimentam directamente dos produtores, e assim sucessivamente. Quanto mais elevado é o nível trófico, maior é a dificuldade em incluir os animais num só nível: uma espécie pode, enquanto jovem, pertencer a determinado nível trófico e quando adulta pertence a outro. É o que acontece com as tainhas, que são consumidores secundários no estado larvar – ingerem sobretudo zooplâncton –, mas são consumidores em adultos, alimentando-se de detritos e pequenas algas.

A biomassa total diminui de nível trófico para nível trófico, desde o zooplâncton até aos predadores. Quando a biomassa de um nível trófico não é utilizada, é reconvertida, por acção microbiana, em compostos inorgânicos, e os nutrientes daí resultantes voltam ao sistema.

No estuário do Tejo coexistem dois tipos de teia trófica: numa, a base é o fitoplâncton, que serve de alimento aos consumidores primários; na outra, os detritos são atacados por microrganismos e ingeridos por animais detritívoros.

PRODUTORES PRIMÁRIOS

São os organismos que fazem a fotossíntese e estão na base da teia trófica. No estuário do Tejo, estão representados por fitoplâncton e por microfitobentos, e também por detritos de origem vegetal, em especial pedaços de plantas de sapal. Estes detritos são fundamentais na teia trófica, pois são decompostos por bactérias e fungos, entrando directamente na alimentação de algumas espécies, como é o caso das tainhas e de alguns patos.

CONSUMIDORES PRIMÁRIOS

Este nível é constituído por zooplâncton, que se alimenta directamente de fitoplâncton, e por alguns invertebrados bentónicos, como poliquetas, moluscos, crustáceos, isópodes, etc.

A este grupo pertencem algumas espécies de patos, como o pato-real, que se alimenta de pedaços de plantas de sapal, e as tainhas adultas, que possuem uma moela apta a esmagar. Em termos ecológicos as tainhas (mugilídeos) apresentam uma vantagem relativamente a outros peixes, pois utilizam a energia produzida pelo primeiro nível trófico, não tendo de competir pelo nicho alimentar com outros grupos. Contribuem assim para a optimização dos processos de transferência energética nos estuários.

CONSUMIDORES SECUNDÁRIOS

Neste nível trófico podem ser incluídas as larvas de peixe, que se alimentam sobretudo de zooplâncton, e também os misidáceos e peixes planctonógafos, que se alimentam de plâncton, como a sardinha e o biqueirão. Este último pode, junto ao fundo, alimentar-se também de pequenos poliquetas e crustáceos.

CONSUMIDORES TERCIÁRIOS

Este nível trófico engloba os peixes carnívoros, que se alimentam de outros peixes e de invertebrados. Os predadores mais activos no estuário são o robalo, o charroco e a corvina-legítima, que se alimentam de peixes, de camarões e de caranguejos.

As aves limícolas do estuário, que ingerem poliquetas e bivalves, integram também este nível trófico, tal como acontece com o caranguejo-verde, que se alimenta de pequenos camarões, cabozes e outros animais.

No topo da teia trófica no estuário está o Homem, que actua como predador de espécies comerciais de peixes, crustáceos, cefalópodes, bivalves e também de poliquetas (como isco).

VARIAÇÃO DA TEIA TRÓFICA

A teia trófica é uma estrutura dinâmica que varia no espaço e no tempo. Os esquemas que apresentamos são muito simplificados, já que não têm em conta as variações mensais na presença e na abundância das espécies.

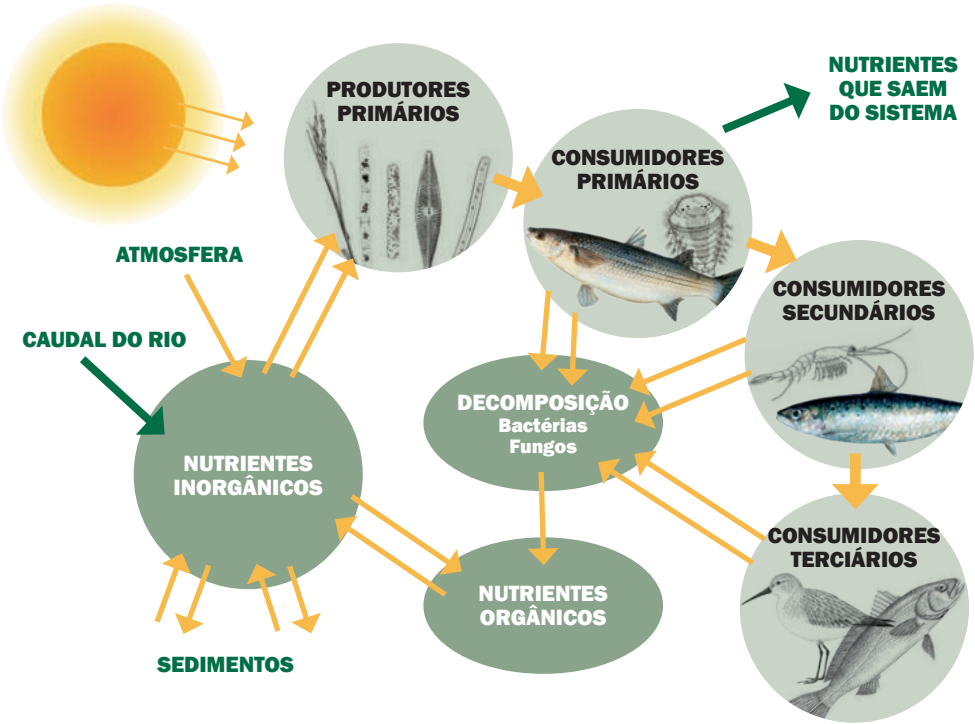
O estuário serve de viveiro a várias espécies de peixes que entram e saem durante períodos que lhes são característicos. Apesar de no decurso das primeiras fases do seu desenvolvimento pós-larvar todos os peixes serem planctonófagos, variam a sua dieta alimentar à medida que vão crescendo. Como exemplo, as tainhas juvenis alimentam-se de zooplâncton, mas à medida que desenvolvem um aparelho de filtração buco-faríngeo, responsável pela filtração de partículas alimentares passíveis de serem trituradas pela moela, tornam-se detritívoras. As tainhas adultas alimentam-se quer do microfitobentos (microalgas) dos bancos intertidais de vasa, podendo observar-se aí a marca da boca, quer de detritos de plantas de sapal com bactérias e fungos, quer ainda de organismos fitoplanctónicos. Poderão também alimentar-se por sucção, por filtração ou mesmo removendo as microalgas e microfauna da superfície das rochas.

Também as aves migradoras só se alimentam no estuário em determinadas alturas do ano.

A teia trófica também vai variando à medida que as espécies se vão alterando. Vários estudos mostram que desde os anos 70 do século XX houve alterações nas comunidades, quer com adição de espécies, quer com o desaparecimento ou redução de outras, devido ao aumento de temperatura da água e à diminuição da poluição. Existiu também entrada de espécies exóticas, algumas das quais se tornaram invasivas, como a amêijoa-japonesa. Estas mudanças, como é comprovado por modelos teóricos, levam a alterações na teia trófica.

A alimentação dos peixes e das aves está dependente da abundância das presas e da morfologia, externa e interna, inerente à espécie. As presas mais abundantes, como o camarão-mouro, são as mais consumidas por peixes.

Tainhas a alimentarem-se [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].



Esquema simplificado da teia trófica no estuário do Tejo.

Os bons nadadores com boca grande e corpo fusiforme são os melhores predadores e podem consumir peixes pelágicos. É o caso dos robalos ou das corvinas. O tamanho das presas ingeridas está também relacionado com o tamanho da boca do predador. As espécies que podem penetrar no sedimento e possuem uma boca pequena capturam sobretudo endofauna (poliquetas, moluscos, etc.). O consumo das presas depende também das suas possibilidades de se escapar e de se dissimular.

Não existe, no estuário do Tejo, uma verdadeira competição pela alimentação, pois existe uma grande disponibilidade de certas presas, além de que as zonas de alimentação podem ser diferentes.

Relativamente às presas, referenciam-se seguidamente os grupos mais consumidos:

- **Moluscos bivalves:** são muito importantes na alimentação das aves limícolas, sendo a presa preferencial para várias espécies (guincho-comum, pilrito-de-peito-preto, maçarico-de-bico-direito, etc.), mas

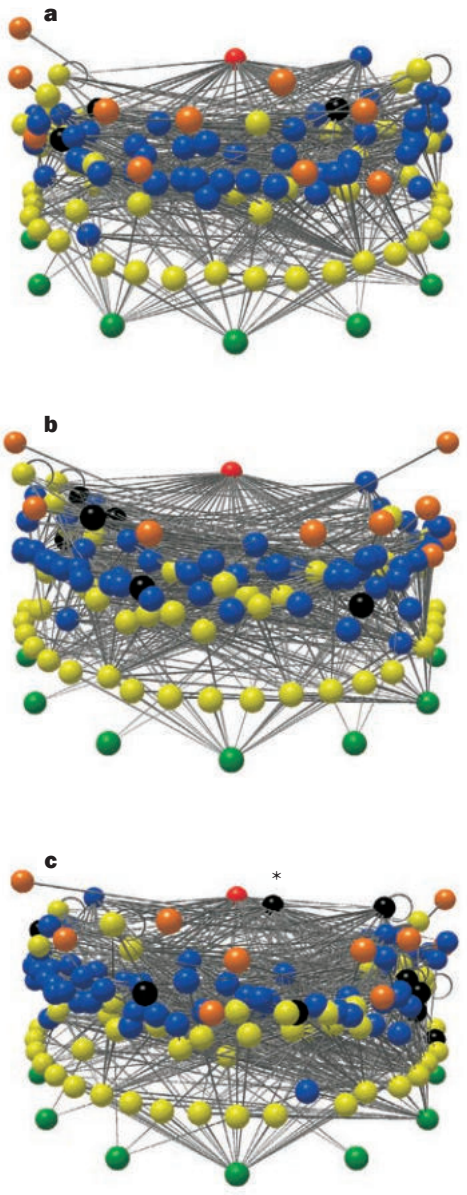
Maçarico-de-bico-direito Limosa limosa *a alimentar-se* [Foto: Maria Pernadas].

também de peixes achatados, como os linguados; estes organismos são ingeridos inteiros, ou parcialmente, por mutilação dos sifões. Como regeneram os sifões, assiste-se a uma transferência de energia, sem mortalidade do animal, que será sempre uma fonte de energia renovável para o predador.

- **Poliquetas:** são muito abundantes no estuário e servem de alimento a peixes, como os linguados, e são fundamentais na alimentação das aves limícolas.
- **Copépodes:** o grupo mais abundante do plâncton, ingerido sobretudo pelos peixes planctonófagos, como o peixe-rei e o biqueirão, mas também por espécies bentónicas como os cabozes.
- **Misidáceos:** são também um alimento muito consumido pelos peixes. De dia mantêm-se junto ao fundo e fazem migrações verticais para a superfície durante a noite.
- **Crustáceos decápodes:** o camarão-mouro e o caranguejo-verde, muito abundantes no estuário, são muito consumidos por peixes.
- **Peixes:** enquanto presa dividem-se em duas categorias: os pequenos pelágicos, como o biqueirão, que servem de presas a outros pelágicos bons nadadores, como o robalo e a corvina; e os bentónicos, de pequenas dimensões e pouca mobilidade, como os cabozes, que servem de alimento a outros peixes do estuário e também às aves.

TEIA TRÓFICA EM 2100

Usando dados do passado e do presente, foi utilizado um modelo preditivo para 2100 de como vai ser a futura teia trófica. Estes modelos descrevem «quem come quem» e permitem analisar: o papel de cada espécie na rede de inter-relações alimentares; o papel de espécies que foram perdidas; quais foram adicionadas actualmente; ou quais se espera que apareçam no futuro, devido ao aumento de temperatura das águas (+2º C).



*As teias tróficas do estuário do Tejo no passado (a), presente (b) e futuro (c). Bolas verdes: produtores primários; Bolas amarelas: invertebrados; Bolas azuis: vertebrados; Bolas laranjas: parasitas; Bolas vermelhas: Humanos; Bolas pretas na teia trófica passado: espécies perdidas; Bolas pretas nas teias tróficas presente e futuro: espécies não presentes no passado. * indicação de tubarão-bicudo* [Adaptado de Vinagre *et al.*, 2019].

Nome comum	Nome científico	Passado 1978-1981	Presente 2000–2002	Futuro 2100
Laibeque-de-cinco-barbilhos	*Ciliata mustela*	1	0	0
Patruça	*Platichthys flesus*	1	0	0
Espadilha	*Sprattus sprattus*	1	0	0
Corvina-legítima	*Argyrosomus regius*	0	1	1
Carta-do-Mediterrâneo	*Arnoglossus laterna*	0	1	1
Sargo-do-Senegal	*Diplodus bellottii*	0	1	1
Caranguejo-chinês	*Eriocheir sinensis*	0	1	1
Charroco	*Halobratrachus didactylus*	0	1	1
Raia-lenga	*Raja clavata*	0	1	1
Dourada	*Sparus aurata*	0	1	1
Colo-colo	*Brachydeuterus auritus*	0	0	1
Peixe-pau-de-Risso	*Callionymus risso*	0	0	1
Galucha	*Ethmalosa fimbriata*	0	0	1
Tainha-africana	*Mugil capurrii*	0	0	1
Rainha-Senegal	*Pseudotolithus senegalensis*	0	0	1
Rainha-branca	*Pseudotolithus typus*	0	0	1
Salmonete-barbudo	*Pseudupeneus prayensis*	0	0	1
Tubarão-bicudo	*Rhizoprionodon acutus*	0	0	1
Carapau-do-Cunene	*Trachurus trecae*	0	0	1

Espécies perdidas e adicionadas às teias tróficas do estuário do Tejo. 0 – ausência; 1 – presença [Adaptado de Vinagre *et al.*, 2019].

Não se prevê perda de mais espécies, mas haverá adição de novas e consequentemente um aumento da biodiversidade; no entanto, a estrutura da teia trófica não irá ser alterada. Algumas das espécies novas são herbívoras, logo passará a existir uma maior proporção deste grupo no sistema, que é típico de ecossistemas marinhos tropicais.

Várias espécies novas têm o potencial de serem recursos de pesca, pois já são pescadas nas costas africanas, onde ocorrem actualmente.

A inclusão de um tubarão de dimensões médias (1,75 m), o tubarão-bicudo, poderá ter impacto no estuário, pois esta espécie alimenta-se das principais espécies de peixe de interesse comercial. É, no entanto, uma espécie inofensiva, não havendo ataques a humanos registados. Este tubarão tem predadores, outros tubarões maiores, nas zonas tropicais, mas não é expectável que esses predadores também colonizem a nossa costa. Trata-se, portanto, de uma espécie altamente generalista, e potencialmente sem predadores, na costa portuguesa.

Corvina-legítima Argyrosomus regius *de 37 kg capturada com rede de emalhar de um pano no estuário do Tejo, em 2016 a bordo da embarcação «Núria», pela pescadora Carla Paz dos Reis* [Foto: Marco Santos].

PARA SABER MAIS

Almeida, P. R.; Moreira, F.; Costa, J. L.; Assis, C.A. & Costa, M. J. (1993. The feeding strategies of Liza ramada (Risso, 1826) in fresh and brackish water in the river Tagus, Portugal. *Journal of Fish Biology* 42: 95-109.

Cabral, H. N.; Costa, M. J. & Salgado, J. P. (2001). Does the Tagus estuary fish community reflect environmental changes? *Climate Research* 18: 119-126.

Cardoso, I. P.; Granadeiro, J. P. & Cabral, H. (2008). Benthic prey quantity and quality in the main mudflat feeding areas of the Tagus Estuary: Implications for bird and fish populations. *Ciencias Marinas* 34 (3): 283-296.

Costa, M. J. (1988). Écologie alimentaire des poissons de l' éstuaire du Tage. *Cybium* 12 (4): 301-320.

Moreira, F. (1996). *A utilização das zonas entre marés do estuário do Tejo por aves aquáticas e suas implicações para fluxos de energia na teia trófica estuarina*. Tese de doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Moreira, F. (1999). On the use by birds of intertidal areas of the Tagus: implications for management. *Aquatic Ecology* 33: 301-309.

Vinagre, C.; Costa, M. J.; Wood, S.A.; Williams, R. J. & Dunne, J. A. (2019). Potential impacts of climate change and humans on the trophic network organization of estuarine food webs. *Marine Ecology Progress Series* 616: 13-24.

Vinagre, C.; Salgado, J.; Cabral, H. N. & Costa, M. J. (2011). Food Web Structure and Habitat Connectivity in Fish Estuarine Nurseries – Impact of River Flow. *Estuaries and Coasts* 34: 663-674.

Colhereiro Platalea leucorodia *a alimentar-se* [Foto: Maria Pernadas].

Muleta do Barreiro [Pintura: óleo sobre tela de João Vaz (1859-1931), Museu da Marinha. Foto: Maria Pernadas].

Barcos do Tejo

A riqueza naval do Tejo está amplamente documentada. Até ao período dos Descobrimentos, o termo «barca» designava todas as embarcações miúdas de tráfego fluvial ou de pesca. A partir do século XVI, as barcas começam a diferenciar-se consoante as funções a que se destinam, o estilo próprio dos construtores navais e das povoações ribeirinhas. Em 1552 serviam Lisboa 1490 barcos de navegação fluvial, isto é, barcos e batéis. Entravam anualmente no porto da cidade 1500 naus e caravelas vindas de todas as partes da Cristandade.

Os esteiros do Tejo que entravam terra dentro na hoje península de Setúbal eram estradas fluviais que permitiam à margem sul abastecer Lisboa de carvão, tojo, madeira e outros produtos. Esses esteiros eram importantes como portos de abrigo e distribuíam-se por todo o lado, sobretudo na margem sul. No século XVI, Almada, Aldeia Galega (Montijo) e Coina são os portos principais.

Em 1572, os tipos de embarcação de tráfego fluvial são a barca, designação que se dava a qualquer embarcação miúda de pesca ou tráfego fluvial, o caravelão, a bateira e a muleta de transporte.

A partir do século XVI, as barcas começam a diferenciar-se e algumas embarcações tomam nomes diferentes consoante a carga que transportam: barco de moinho para os cereais, bote do pinho para o tojo, ou barco dos moios para o transporte de sal.

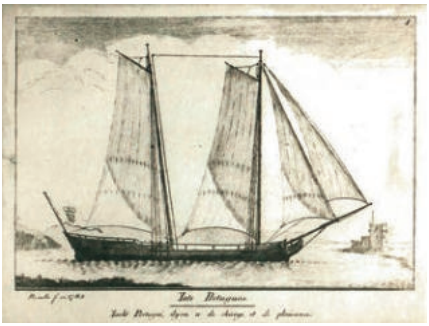
Em 1785 foi efectuada uma recolha intitulada «Caderno de todos os barcos do Tejo», feita por João de Souza, lente de Arquitectura Naval e Desenho da Companhia dos Guardas Marinhas. Foi também publicado um álbum de todos os barcos de transporte e pesca do Tejo com desenhos de Ramalho S., de que se fez uma edição *fac similada*, editada em 1986 pela Camâra Municipal de Lisboa. Este álbum contêm gravuras de 20 embarcações, entre as quais a muleta, a enviada, o bote de tartaranha, o batis-batis, o buque, a fragata, o catraio, o bote da arte de tapa-esteiro e a canoa tapa-esteiros, que foram desaparecendo com o decorrer dos anos. Actualmente, as embarcações mais utilizadas no Tejo são as lanchas, os botes, os saveiros, as chatas e as bateiras.

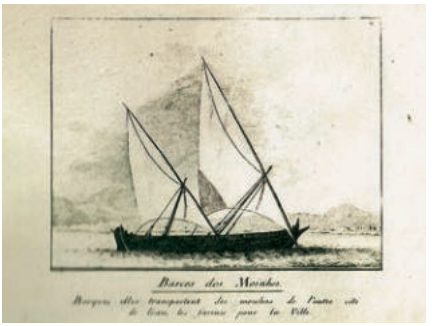
VARINO DE PESCA OU BATIS-BATIS

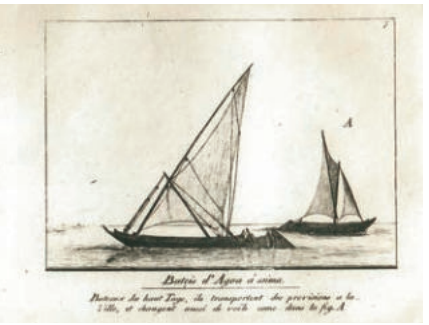
Pequena embarcação rasteira, de fundo achatado, tripulada por dois homens, outrora usada na pesca fluvial do Douro, na ria de Aveiro, no Tejo e no Sado, aquando da entrada dos peixes migradores. Batis-batis era a dominação utilizada no Tejo.

BOTE DE MEIA-LUA

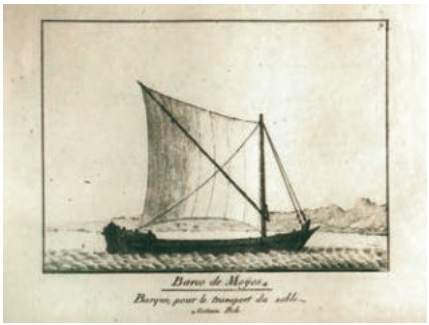
Embarcação de pesca costeira, com oito remos, boca aberta e fundo chato, com a proa e a popa arqueadas e levantadas. Data de 1730 e era usada do sul do Douro até à Trafaria. Hoje é utilizada para a arte de xávega (rede de arrastar junto à praia), na Costa de Caparica e Trafaria.





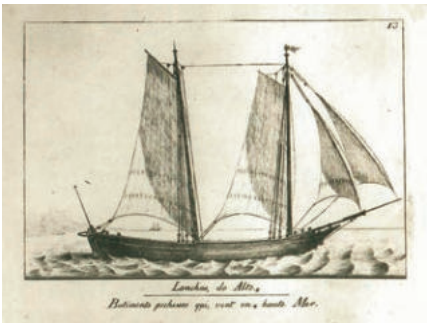


Desenhos de Ramalho S. do Caderno de todos os barcos do Tejo [*Facsimile*, adaptado de C. M. de Lisboa, 1986].



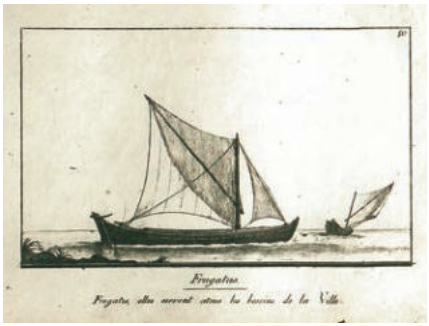
Barco de Moyos.

Barques pour le transport du sable.



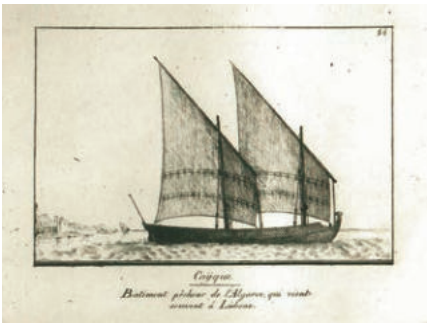
Lanchas de Alto.

Bâtiments pêcheurs qui vont en haute Mer.



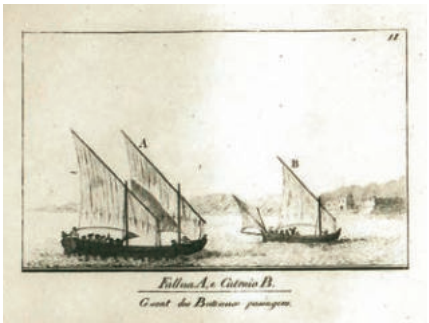
Fregatas.

Fregates allant mouiller dans le bassin de la Ville.



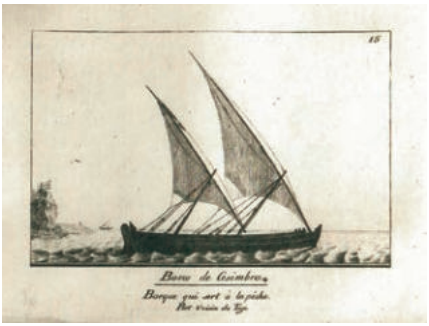
Corégue.

Bâtiment pêcheur de l'Algarve qui vient mouiller à Lisbonne.



Falluca A. e Catraio B.

Genre des Bâtimens passagers.



Barco de Coimbra.

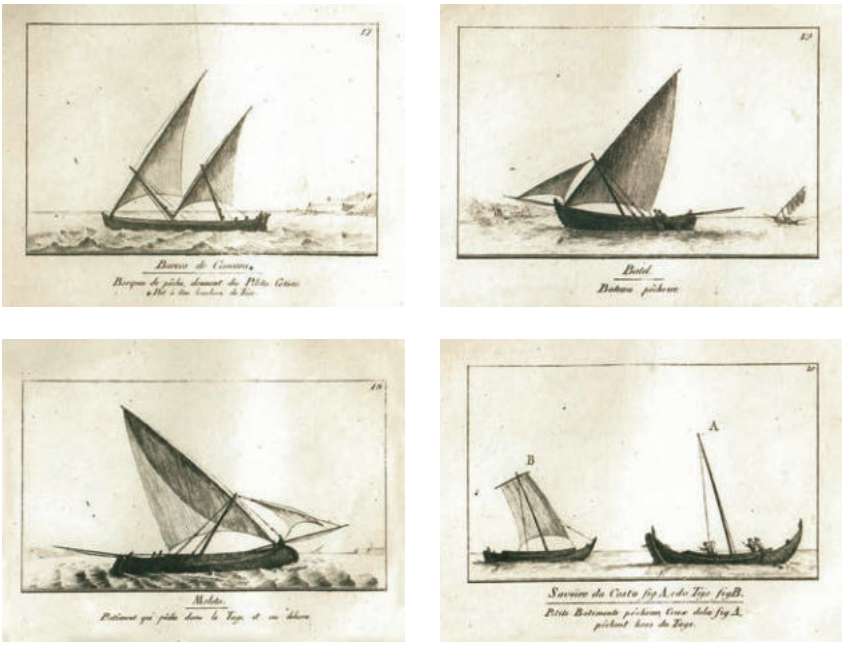
Barque qui sert à la pêche.

Escaler a Remos.

Canot, à la Rame.

Barcos da Fiteira.

Barques pour la pêche, et donnent des Pilotes Côtiers.



Desenhos de Ramalho S. do Caderno de todos os barcos do Tejo [*Facsimile*, adaptado de C. M. de Lisboa, 1986].

BATEIRA

Embarcação de fundo chato, uma vela, dois remos, um toldo abaulado impermeável (para abrigo) e, desde há cerca de 70 anos, um motor fora de bordo. Tripulada por dois homens, emprega artes de emalhar (savais e branqueiras) para o sável e savelha. Era abundante em Vila Franca de Xira e actualmente distribui-se por todo o Tejo. Dimensões actuais: 6,60 m de comprimento por 1,60 m de largura.

BOTE DE TAPA-ESTEIROS

Embarcação destinada à pesca com tapa-esteiros ou 'cerco' nos esteiros da margem esquerda do estuário do Tejo. A pesca era efectuada com a ajuda de dois barcos auxiliares, que colocavam redes, por forma a tapar a saída dos esteiros e assim, com a descida da maré, recolher o peixe que aí entrava. Actualmente esta pesca é ilegal e as embarcações já não existem.

MULETA

Embarcação com velas, utilizava rede de arrastar (tartaranha), instrumento típico já desde o século XVII. O alvará de 1615 proibiu-a durante nove anos; em 1620, Frei Nicolau de Oliveira observava no Tejo «muitos barcos pequenos a que chamamos moletas». Pescavam, com uma tripulação de 15 homens, no triângulo delimitado pelos cabos da Roca e Espichel e pelo Bugio (mar da Muleta). Posteriormente, as muletas passaram a dispor de menos velas e de uma rede semelhante à dos vapores de pesca de arrasto, embora menor, colhida por um guincho instalado a meio do convés.

Embora as muletas originais estejam extintas, nos últimos anos têm sido recuperadas e construídas na margem sul do estuário do Tejo embarcações conhecidas como 'canoas', com um casco que se assemelha ao das muletas.

Barco Avieiro (Bateira) [Foto: Maria Pernadas].

Muleta de pesca [Pintura: óleo s/ cobre de Augusto de Andrade, 1865, postal do Museu do Mar].

Canoa [Foto: Maria Pernadas].

Bote Seixal [Pintura: óleo s/ tela de José Ayres, fins do século XIX, Museu da Marinha. Foto: Maria Pernadas].

BOTE DO CAMARÃO

Pequena embarcação de 3,8 m de comprimento, destinada à pesca do camarão por arrasto. Esta era efectuada a remos por um só pescador.

BOTE DO SEIXAL, BOTE TARTARANHA, OU MULETA MODERNA

Construído na Arrentela (Seixal e Barreiro), começou a utilizar-se em substituição das muletas clássicas. De tipo misto, com casco de bote modificado e velame de muleta adaptado ao seu menor porte, pescava no estuário, ao longo da margem sul, mas também entre o Bugio e os cabos Espichel e da Roca. A sua actividade cessou por volta de 1930.

ENVIADA DA MULETA (BOTE DO SEIXAL E CANOA DO SEIXAL)

O peixe pescado por muletas e botes de tartaranha era levado diariamente para o mercado da Ribeira Nova, em Lisboa, por embarcações denominadas 'enviadas', que arvoravam um mastro com uma vela latina. Quando o vento falhava, utilizavam os remos.

BUQUE

Embarcações de uma vela e três remos, tripuladas por cinco homens. Auxiliavam na

***1.** Bote do Tejo (esquerda); **2.** Falua do Tejo (direita)* [Museu da Marinha. Foto: Maria Pernadas].

pesca, detectando cardumes, e transportavam o peixe do mar alto para terra. Como este tipo de pesca era feito à noite, comunicavam com os galeões por meio de fogachos.

CANOA DA PICADA

Embarcação utilizada no serviço de vaivém aos barcos de pesca, sobretudo no alto-mar. Levava mantimentos e sal para conservar o peixe, e trazia de volta a pescaria. Encontrava-se no estuário do Tejo, do Sado e na costa algarvia.

CANOA GRANDE

Embarcação com 9 m de comprimento que pescava tanto no rio como no mar.

CANOA PEQUENA

Pequena embarcação utilizada na pesca fluvial e marítima, com cerca de 5 m de comprimento.

SAVEIRA

Embarcação de pesca costeira de fundo achatado semelhante à meia-lua, mas com a proa mais esguia do que a poupa e um motor fora de bordo. Conduz as redes que são lançadas frente à praia e é utilizada com várias artes de pesca.

CHATA

Embarcação típica do Tejo, de fundo achatado, com um comprimento que varia entre 4 m e 6,5 m e com uma tripulação de dois a três homens. Existe em grande número na zona da Trafaria.

FRAGATA DO TEJO

É um barco que existia unicamente no Tejo, tendo sido utilizado no transporte de mercadorias, podendo deslocar entre 10 e 100 toneladas. Quando de pequenas dimensões chama-se-lhe bote; se de dimensões médias, falua.

Várias embarcações no estuário do Tejo [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

Barcos da Trafaria [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

Cacilheiro [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

De construção muito robusta e pesada, a fragata consegue, no entanto, navegar em águas pouco profundas, dado que é de pouca quilha e tem o fundo ligeiramente convexo entre o encolamento do costado e a própria quilha.

VARINO

Embarcação antiga de transporte de carga. Tinha um casco bojudo e pesado, de 20 a 25 m, como uma fragata, mas mais belo e muito ornamentado. Tinha um latino quadrangular e uma ou duas velas de estai apoiadas numa vela que apontava ligeiramente à ré.

A fragata e o varino, que só aparece na segunda metade do século XIX, são das últimas a desaparecer. A muleta, também já desaparecida, é das mais bonitas embarcações do Tejo.

A partir dos anos 80 do século XX, assistimos à recuperação de embarcações do Tejo corporizado pelas autarquias ribeirinhas.

A Câmara Municipal do Seixal adquiriu e preservou duas embarcações tradicionais: o varino «Amoroso» construído em 1921, um dos maiores barcos tradicionais do Tejo e o maior a navegar, recuperado em 1980, e o bote de fragata «Baía do Seixal», construído em 1895.

Canoa Esperança [Foto: Américo Simas Coelho, Arquivo Municipal de Lisboa].

Em Vila Franca de Xira, a edilidade recuperou o varino «Liberdade», construído em 1945.

A Câmara Municipal de Lisboa adquiriu em 2012 a canoa Esperança, feita de raiz em 2006 nos estaleiros Jaime Costa em Sarilhos Pequenos, e utilizada sobretudo pelas escolas para Sensibilização e Educação Ambiental sob a alçada da Direcção Municipal de Ambiente, Energia e Alterações Climáticas.

O transporte de passageiros e veículos de uma margem para a outra era efectuado por *ferry boat* e por cacilheiros, antes da construção da ponte 25 de Abril. Actualmente, para além dos cacilheiros, este transporte também é efectuado por catamarãs, enquanto o tráfico de mercadorias é feito por rebocadores, batelões e gruas flutuantes.

Varino Amoroso [Foto: Ecomuseu Municipal do Seixal].

PARA SABER MAIS

Baldaque da Silva, A. (1891). *Estado actual das pescas em Portugal*. Imprensa Nacional, Lisboa

Magalhães, F. (Coord.) (1995). *Navegando no Tejo*. Comissão de Coordenação da Região de Lisboa e Vale do Tejo, Lisboa.

Nabais, A. (1982). *História do concelho do Seixal – 2 Barcos*. Câmara Municipal do Seixal, Seixal.

Oliveira, N. (1620). *Livro das grandezas de Lisboa*.

Souza, J. (1986). *Cadernos de todos os barcos do Tejo*. 3.ª edição, Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa.

Textos do ECO-Museu Municipal do Seixal.

Pescador na apanha de bivalves [Foto: Maria Pernadas].

Pesca no Estuário

Os primeiros dados provados da captura no estuário prendem-se com os concheiros de Muge, zona de fixação do Homem pré-histórico há 7000 anos. Aí se encontraram restos de corvinas, raias, douradas e até de caranguejos--violino, espécie de águas mais quentes e cujo limite de distribuição norte é actualmente o estuário do Mira. A continuidade da pesca no estuário manteve-se ao longo dos séculos, como o comprovam os artefactos, restos de peixes e conchas que têm vindo a ser encontrados.

A abundância de peixe permitiu que, a partir do século I d.C., os romanos implantassem uma indústria conserveira comprovada pela existência de centros industriais para a preparação de peixe nas duas margens do estuário. Produzia-se sobretudo peixe salgado (*piscis salsum*), mas também alguns molhos de peixe usados como condimento (*salsamanta*), sendo o mais conhecido o *garum*, preparado com restos de peixe, sangue, ovas, crustáceos e ostras, etc., condimentados com ervas e especiarias.

Estudos dos restos dos conteúdos das cetáreas mostram que o *garum* era constituído essencialmente por sardinhas, sendo todos os exemplares encontrados juvenis. Tudo indica que as sardinhas seriam capturadas no estuário do Tejo ou zona costeira adjacente, pois os juvenis entram no estuário usando-o como zona de viveiro.

A pesca no Tejo, sobretudo ao sável, foi de enorme importância durante toda a Idade Média, de tal modo que os castelhanos vinham a Santarém comprar sável.

Era um direito senhorial – os pescadores tinham de pagar dízima – e os reis criavam coutadas de pesca para usufruto. Os que se atreviam a violar essas coutadas eram sujeitos a penas, desde simples multas até degredo para Tânger. Daí, e em particular relativamente à pesca do sável, se assistir a manifestações dos pobres contra algumas coutadas.

No reinado de D. Dinis, a pesca do sável e do esturjão ou solho, espécie desaparecida das nossas águas e ameaçada de extinção, desempenhava um papel de relevo. Foi pescado perto de Muge um esturjão com 17,5 arrobas e D. Dinis mandou que dele se fizesse um desenho, que se perdeu no terramoto de 1755.

De referenciar que já no reinado de D. Afonso V existem preocupações ambientais, e embora o sável fosse confundido com a savelha, em 5 de Maio de 1471 foi elaborada uma lei de protecção dos juvenis. Tal não impede que o sável continue a diminuir. D. Sebastião proibiu que de Março a Maio se pescasse sável, com qualquer tipo de rede, permitindo apenas o uso de cana com anzol. Ordenou também que, fora desses meses, fosse proibido ter em casa, mesmo sem ser utilizada, qualquer rede cuja malha destruísse o peixe miúdo.

Nas *Memórias Paroquiais de 1758*, o pároco de Vila Franca de Xira refere como classes de peixe ribeirinho «savês, muges, inguias, linguados e camarões».

Frei Nicolau de Oliveira, em 1804, pasmava «a grande multidão» de sáveis que o rio fornecia, e destacava entre o pescado do Tejo «im-

ponentes azevias, muitos e mui grandes linguados, congros, corvina, mugem e grandes tainhas, enxarrocos, peixe mui leve e tanto que se dá a doentes, gostosíssimos pâmpanos, salmonetes, lagostas e lagostins e com mui quantidade de camarões grandes e pequenos e outra muita sorte de peixe de menos estima e muito marisco de santolas, amêijoas, berbigões, lingueirões, ostras, mexilhões e caramujos».

Em 1891, Baldaque da Silva chama ao Tejo reservatório natural com excelentes praias para o trabalho de pesca. A pesca aumentava substancialmente na época dos migradores anádromos: sável, savelha e lampreia. Os portos de pesca então existentes eram Paço de Arcos, Belém, Lisboa, Vila Franca de Xira, Barreiro, Seixal e Trafaria.

De Fevereiro a Junho, a abundância de pesca atraía muitos pescadores do litoral, que seguiam os movimentos do sável, lampreia e corvina, calculando a duração da faina de modo a que o pescado chegasse de manhã ao cais para ser vendido.

Estes pescadores nómadas, chamados avieiros ou «ciganos do mar», foram-se desligando das suas terras de origem, fixando-se temporariamente em diferentes locais do Tejo. Numa primeira fase, viviam em barcos ou em barracas. Pescavam junto à costa em embarcações de pequeno porte a remos ou à vela. As mulheres também eram pescadoras.

Mas só a partir dos dados de Baldaque da Silva, em 1891, se pode, de um modo sistemático, ter uma visão global sobre a pesca no Tejo. Este autor refere a existência de «quarenta barcos varinos, os bati-batis, tripulados por 80 homens, número médio d'estas embarações, que do distrito de Aveiro emigram para o Tejo; trinta barcos ílhavos, tripulados por quatrocentos e cincoenta homens que, depois da pesca costeira à tarrafa, vão rio acima para a pesca do sável; doze botes e batéis do Barreiro e Seixal, tripulados por cento e quarenta e quatro homens, que durante todo on anno

Companhia Portuguesa de Pescas [Fotos: Marco Santos].

exploram as águas do Tejo; vinte canoas da Trafaria com cento e vinte homens na tripulação». Também no porto de Lisboa aportavam os raros barcos da pesca do bacalhau na Terra Nova e aportava também um vapor de arrasto que operava em águas distantes.

Em 1920, a «Companhia Portuguesa de Pesca» instala-se nas antigas instalações da «Fábrica de Algodão da Companhia Lisbonense» (antigo Convento de São Paulo), no Olho de Boi, em Almada. Foi construído um bairro para os operários que laboravam na reparação da frota naval da companhia. Durante os primeiros 20 anos de funcionamento da empresa, a pesca foi realizada ao longo da Costa, estando condicionada em tempo por rudimentares meios de refrigeração do pescado. O progresso técnico no processo de refrigeração, a partir da Segunda Guerra Mundial, permitiu o incremento da pesca no mar alto. Chegou a possuir 25 navios, posteriormente transformados com motor, e 700 trabalhadores numa área total de 42 000 m^2. Após o 25 de

Abril de 1974 entrou em declínio, o número de trabalhadores foi sendo reduzido e, em 1984, quando foi dada como extinta, empregava 370 trabalhadores. Parte dos terrenos da antiga «Companhia Portuguesa de Pesca» estavam, em 2003, entregues ao ICN, atualmente ICNF.

LEGISLAÇÃO E ARTES PERMITIDAS

A pesca comercial na zona tem sido objecto de legislação abundante e só pode ser exercida por meio de artes que estejam autorizadas e sejam licenciadas nos termos dos artigos 74.º e seguintes do Decreto Regulamentar n.º 43/87, de 17 de Julho. A Portaria n.º 569/90, de 19 de Julho, que aprova o Regulamento da Pesca nas Águas Interiores não Oceânicas do Rio Tejo, foi objecto de diversas alterações, a última das quais pela portaria 80/2011. Descrevem-se seguidamente as artes que podem ser utilizadas no Tejo, bem como as suas características:

Aparelho de anzol [Foto: Marco Santos].

- **Amostra, corrico ou corripo:** aparelho de anzol com amostra, que actua à superfície ou abaixo desta, podendo ou não ser rebocado por uma embarcação; abertura mínima do anzol de 8 mm.
- **Arrasto de vara:** rede de arrasto de fundo, largada e alada de bordo, em que a abertura da boca do saco é assegurada horizon-

Rede de arrasto de vara [Foto: Marco Santos].

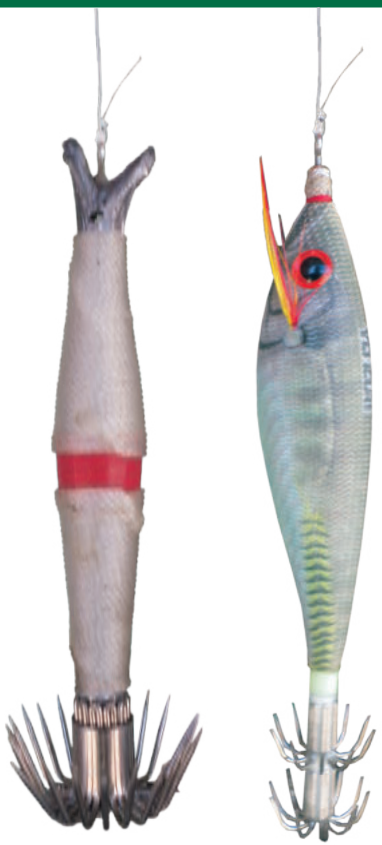
Berbigoeiro [Foto: Marco Santos].

talmente por uma vara e verticalmente por patins ou outra estrutura; malhagem mínima do saco da rede de 20 mm; Altura máxima da boca do saco de 1 m; Comprimento máximo da vara de 6 m.

- **Berbigoeiro:** draga de mão, destinada à captura de bivalves, constituída por uma armação metálica, a que está acoplada uma grelha rígida, com pente de dentes na metade frontal inferior e ligada a uma vara, que serve de cabo; comprimento máximo de 3 m; comprimento da travessa de 50 cm; comprimento máximo dos dentes de 12 cm; espaçamento mínimo entre dentes de 15 mm; espaçamento mínimo das barras da grelha de 16 mm.
- **Branqueira:** rede de emalhar de três panos (tresmalho) fundeada; comprimento máximo da rede de 100 m; altura máxima da rede de 2 m; malhagem mínima do pano central (miúdo) de 80 mm; número máximo de redes por caçada é de 15; o número de caçadas por embarcação é de um.
- **Cana de pesca e linha de mão:** aparelho de anzol constituído por uma linha simples, que actua ligado à mão do praticante, ou que é manobrado por intermédio de uma cana ou vara, equipada ou não com tambor ou carreto; número máximo de anzóis é de 3; abertura mínima dos anzóis de 8 mm.

- ***Piteira*:** pequena haste de madeira, geralmente com espessura de 1 cm e comprimento de 25 cm, tendo na extremidade inferior até um máximo de nove anzóis, com barbela, e na extremidade superior está ligada a uma linha, destinando-se à captura de polvo; o número máximo de piteiras por pescador é de dois.
- ***Toneira*:** lastro com forma fusiforme, tendo na extremidade inferior uma coroa de anzóis sem barbela, e na extremidade superior está ligada a uma linha, destinando-se à captura de chocos e lulas; número máximo de toneiras por pescador é de 2.

- **Covos de malhagem mínima 20:** arte fixa do tipo armadilha, desmontável e normalmente de forma cilíndrica, constituída por rede entralhada em arcos ou aros metálicos e possuindo duas aberturas, uma em cada base, sem asas, destinada à captura de camarão; distância máxima entre os arcos extremos de 120 cm; o número máximo de covos, por embarcação, é de 100.
- **Covos ou armadilhas de gaiola de classe de malhagem 30 mm a 50 mm:** arte fixa do tipo armadilha, constituída por estrutura rígida tal que, por si só ou servindo de suporte a pano de rede, delimita um compartimento cujo acesso é feito através de uma ou mais aberturas fáceis, mas cuja utilização, em sentido contrário, é dificultada às presas, destinada à captura de polvo; comprimento máximo de 40 cm; o número máximo, por embarcação, é de 150.
- **Espinel, espinhel, trole ou palangre:** aparelho de anzol fundeado, constituído por uma madre, à qual, de espaço a espaço, são amarrados os estrovos ou estralhos, na extremidade dos quais são empatados os anzóis; comprimento máximo da madre de 900 m; comprimento máximo dos estrovos de 1 m; o número máximo de anzóis em cada madre de 200; o número de aparelhos, por embarcação, é de 10 (2000 anzóis).



Toneira – lastro com forma fusiforme [Foto: Marco Santos].

Piteiras [Foto: adaptada do original, in https://www.amn.pt/Media/Paginas/DetalheNoticia.aspx?nid=1464].

Ganchorra [Foto: Sérgio Rodrigues, MARE].

- **Galricho ou nassa:** arte fixa, do tipo armadilha, desmontável e constituída por um saco de rede, sustentado a intervalos regulares por aros, armado com varas e tendo interiormente duas bocas (endiches); comprimento do saco maior de 60 cm; malhagem mínima da rede de 15 mm; o número máximo de galrichos, por embarcação, é de 150.
- **Ganchorra manobrada com sarilho:** ganchorra de pequena dimensão operada a partir da embarcação, por acção da força manual incrementada pela utilização de um sarilho; largura máxima de 56 cm; altura máxima de 50 cm; comprimento máximo dos dentes de 17 cm; malhagem mínima do saco de 30 mm.
- **Rede de emalhar de um pano fundeada:** Comprimento máximo da rede de 50 m; altura máxima da rede de 4 m; malhagem mínima de 60 mm ou 120 mm; o número máximo de redes por caçada é de cinco; o número total de redes que podem ser utilizadas em simultâneo é de 15.
- **Sabogal:** rede de emalhar de três panos (tresmalho) de deriva; comprimento máximo da rede de 40 m; altura máxima da rede de 3 m; malhagem mínima (miúdo) de 80 mm; o número máximo de redes por caçada, por embarcação, é de 15.
- **Savara:** rede de emalhar de três panos (tresmalho) de deriva, muito usada por avieiros, comprimento máximo da rede de 40 m; altura máxima da rede de 2 m; malhagem mínima (miúdo) de 80 mm; o número máximo de redes por caçada, por embarcação, é de 15.

Com este decreto lei verifica-se uma preocupação de preservação dos recursos e de uma adaptação à nova realidade do estuário, nomeadamente à captura de bivalves, com a introdução e crescimento da amêijoa-japonesa. A interdição da pesca na zona da Reserva Integral de Pancas é muito importante, pois esta zona funciona como viveiro para os linguados e o robalo. Também o facto de as capturas com o arrasto de vara incluírem no mínimo 30% de camarão-mouro, uma boa medida pois esta arte é responsável pela captura de juvenis de várias espécies, sobretudo de linguado.

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA

Esta caracterização foi baseada na análise de desembarques oficiais da pesca comercial efectuados em 2000 e 2018 (Fonte: DGRM; tratamento de dados: Célia Teixeira). Para a compreensão das tabelas tem de se ter em linha de conta algumas premissas: 1) as embarcações podem ter licenças múltiplas, com várias artes de pesca; 2) o porto de desembarque é aquele em que o pescado é desembarcado, não tendo sido, necessariamente, este o local de captura.

Embarcações e pescadores licenciados

Apresenta-se a evolução do número de embarcações e de pescadores licenciados, por arte de pesca, nos diferentes portos do estuário do Tejo (Vila Franca de Xira, Barreiro, Lisboa e Trafaria), nos anos de 2000 e 2018. O porto de pesca da Trafaria, localizado mais a jusante no estuário, é onde um maior número de embarcações se encontra registada e tem o mais elevado número de pescadores com licença.

A maioria das embarcações é da frota local (602), operando com várias artes de pesca (polivalente). Na frota de pesca costeira, num total de 71 embarcações registadas, apenas estão licenciadas duas em arrasto e duas em cerco.

Desembarques

No estuário do Tejo, actualmente, o porto da Trafaria é o único onde são feitos desembarques comerciais.

Os últimos dados oficiais referem-se ao ano de 2018. As principais espécies descarregadas foram, em termos quantitativos, a corvina-legítima, o polvo-vulgar e o robalo. No entanto, o polvo-vulgar foi a espécie que financeiramente mais rendeu.

Nome comum	Espécies	2018	
		kg	€
Corvina-legítima	*Argyrosomus regius*	93013,0	599519,11
Polvo-vulgar	*Octopus vulgaris*	92874,6	832526,71
Robalo	*Dicentrarchus labrax*	30151,7	360767,23

As espécies desembarcadas mais importantes em quantitativos ponderais (kg) e de valor económico em euros (€) no estuário do Tejo em 2018 [Fonte: DGRM; tratamento dados Célia Teixeira].

Importante salientar que a corvina-legítima quase não era capturada até ao início do século. No entanto, nestas duas últimas décadas tem vindo a ser capturada em números expressivos, não só de juvenis mas principalmente adultos, alguns com peso superior a 30 kg, culminando com a descarga de mais de 90 toneladas no porto da Trafaria, em 2018.

Apanha de Bivalves

A pesca de bivalves no estuário do Tejo tem sido uma actividade relevante ao longo de toda a história de ocupação humana, como o provam os concheiros de Muge, tendo sido as ostras, o berbigão, a amêijoa-boa, a lambujinha e a amêijoa-macha as espécies mais capturadas.

A pesca da amêijoa-macha é exercida na zona a jusante da Ponte 25 de Abril, por uma comunidade piscatória bastante relevante na zona da Trafaria, o que justificou a sua regulamentação em 2006. No entanto, a partir de 2010 teve um decréscimo populacional

		Vila Franca de Xira				Barreiro				Lisboa				Trafaria			
		Embarcações		Pescadores		Embarcações		Pescadores		Embarcações		Pescadores		Embarcações		Pescadores	
		2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018
ARMADILHAS	Covos	8	4	17	19	10	2	27	8	21	14	61	72	133	72	439	374
	Nassas ou Galrichos (enguia)	63	42	147	169	11	11	26	31	2	1	6	4	38	22	126	102
ARRASTO	Arrasto de vara													1		3	
	Ganchorra manobrada com sarilho										1		6		30		175
EMALHAR DE 1 PANO	De deriva													2	19	6	34
	De fundo	16	63	39	266	38	43	121	240	17	21	49	95	216	186	694	875
PESCA À LINHA E UTENSÍLIO DE DILACERAR	Cana e linha de mão	1	67	4	282		63		245		35		156		201		1001
	Corrico para espécies pelágicas														1		6
	Corrico de superfície		1		5		1		5		3		15		9		40
	Palangre de fundo	95	76	226	305	86	81	247	283	44	49	123	196	237	240	792	1158
	Palangre de superfície									1	1	2	4		4		20
	Piteira		68		280		45		177		39		167		171		838
	Toneira	1	38	4	166	1	31	2	125	11	35	34	147	29	162	81	791
TRESMALHOS	Sabogais	79	44	184	170	1	1	2	4		3		14	3	11	11	52
	Saval	1	1	3	5												
	Branqueira	72	50	166	200	79	70	220	237	7	12	21	54	110	100	362	480
TOTAL		106	76	249	385	95	85	272	295	55	54	147	206	260	241	866	1165

Número de embarcações e de pescadores licenciados nas principais artes de pesca, que operam no estuário do Tejo, nos portos de Vila Franca de Xira, Barreiro, Lisboa e Trafaria, nos anos de 2000 e 2018 (Fonte: DGRM; tratamento dados Célia Teixeira).

Apanhadores de bivalves [Foto: Maria Pernadas].

acentuado, que levou à paralisação de grande parte da frota dedicada a esta pescaria. Presume-se que o decréscimo acentuado da população resultou da afectação do recrutamento por ocorrência de cheias em 2009 e 2010, acentuado pela pesca intensiva praticada nos anos anteriores. Apesar disso, a estrutura dimensional da população e o índice de condição revelam que ocorreu recrutamento nos últimos anos e que os indivíduos parecem encontrar-se num bom estado fisiológico. Na zona a montante da Ponte 25 de Abril, a apanha da amêijoa-boa foi a actividade mais relevante do ponto de vista económico.

No entanto, há cerca de 20 anos, tudo começou a mudar. Na primeira década do século XXI verificou-se a introdução da amêijoa-japonesa, uma espécie não nativa, com uma fecundidade muito elevada e, ao mesmo tempo, uma diminuição da amêijoa-boa, sugerindo os investigadores que isso se deveu à competição entre elas. Essa depleção levou à interdição da captura da amêijoa-boa (Portaria n.º 85/2011 de 25 de Fevereiro), sendo simultaneamente autorizada a captura da amêijoa-japonesa. Por sua vez, o colapso das populações de amêijoa-macha levaram à transferência da comunidade de apanhadores para a apanha de amêijoa-japonesa.

Embora não exista um regulamento específico para a pesca de amêijoa-japonesa em Portugal, a pesca deste bivalve no estuário do Tejo é enquadrada através da publicação da Portaria 1228/2010, de 6 de Dezembro, onde

Tubarão-martelo Sphyrna sp., *sável* Alosa alosa *e corvina-legítima* Argyrosomus regius [Fotos: Marco Santos (esquerda) Ana Filipa Belo (centro); Nuno Prista (direita)].

aparece elencada com a designação genérica de *Ruditapes spp*., na lista de espécies animais marinhos que podem ser objecto de apanha.

Em 2014, uma estimativa realizada por Paula Chainho, investigadora do MARE, e a sua equipa indicou a presença de cerca de 1700 apanhadores de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo, sendo a grande maioria apanhadores apeados com apanha manual, com sacho, ancinho, faca de mariscar ou enxada e com berbigoeiro. As artes com menor representatividade são o mergulho em apneia e com berbigoeiro com vara, perfazendo cerca de 1% da média de apanhadores diários no estuário do rio Tejo. Grande parte das capturas não são registadas em lota e entram ilegalmente no circuito comercial nacional. Foi observada a venda directa efectuada por apanhadores a mercados, restaurantes e cafés. Verificou-se que 90% das capturas de amêijoa-japonesa são expedidas para Espanha, podendo representar mais de 9000 toneladas por ano, sem controlo por parte das autoridades, estando as mais-valias deste recurso a ser deslocalizadas para o país vizinho.

A apanha sobretudo com utilização de ganchorra rebocada a bordo de uma embarcação é extremamente lesiva para os organismos bentónicos existentes no sedimento, sendo a realizada pelos apanhadores apeados a menos lesiva sobre o ecossistema, uma vez que a sua intervenção se restringe às áreas entre-marés e o tempo de trabalho é limitado ao período e amplitude das marés.

É necessário um plano estratégico de apoio à gestão e apanha desta espécie e regular o circuito comercial desta actividade económica face a uma nova realidade. Apesar do enquadramento legal, todo o circuito comercial, desde a apanha e depuração até ao consumidor final, tem sido alvo de uma gestão deficitária, quer pela dimensão da actividade, em expansão, que envolve um número cada vez maior de pessoas, na sua maioria ilegais, quer aos meios limitados das autoridades públicas competentes na fiscalização.

No estuário procede-se também à apanha de minhoca-da-pesca, tendo sido emitidas, em 2020, 35 licenças para apanha com sacho.

PARA SABER MAIS

Bento, C. L. (1987). A pesca no rio Tejo. *Actas do I Congresso do Tejo: 153-167.*

Câncio, F. (1944). *Subsídios para a História Económica do RibaTejo*.

Cardoso, A. M. (1906). *Pescas e serviços marítimos nos portos. Colecção de leis de 1552 a 1905.* Imprensa Nacional, Lisboa.

Carvalho, F. B. (2016). *Estado actual da população de amêijoa-japonesa (Ruditapes philippinarum) do estuário do Tejo e impactes da sua introdução*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. (Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/27642).

Carvalho, F. B.; Cabral, S.; Costa, J. L.; Gaspar, M. B.; Ruano, F.; Angélico, M. M.; Ramajal, J. & Chainho, P. (2018). Invasão à vista nos estuários do Tejo e do Sado. *Portugala*, 22: 15-17.

Chiesa, S.; Chainho, P.; Almeida, A.; Figueira, E.; Soares, A.M.V.M. & Freitas, R. (2018). Metals and As content in sediments and Manila clam *Ruditapes philippinarum* in the Tagus estuary (Portugal): impacts and risk to human consumption. *Marine Pollution Bulletin* 126: 281-292.

Coelho, P. M. O. (2020). *Análise de cenários de governança na gestão da apanha da amêijoa-japonesa* (*Ruditapes philippinarum*) *em Portugal*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Dias, E.; Chainho, P.; Dias, C. B. & Adão, H. (2019). Food sources of the non-indigenous bivalve species *Ruditapes philippinarum* as revealed by stable isotopes: implications for native bivalve species. *Aquatic Invasions* 14: 638-655.

Garaulet, L. L. (2011). *Estabelecimento do bivalve exótico Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve, 1850) no estuário do Tejo: caracterização da população actual e análise comparativa com a congénere nativa Ruditapes decussatus (Linnaeus, 1758) e macrofauna bentónica acompanhante*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. (Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/5602).

Moura, P.; Garaulet L.; Vasconcelos, P.; Chainho, P.; Costa, J. L. & Gaspar, M. B. (2017). Age and growth of a highly successful invasive species: the Manila clam (*Ruditapes philippinarum*) in the Tagus estuary (Portugal). *Aquatic Invasions*: 133-146.

Moura, P.; Vasconcelos, P.; Chainho, P.; Costa, J. L. & Gaspar, M. B. (2017). Reproductive cycle and size at sexual maturity of the Manila clam (*Ruditapes philippinarum*): a widely spread and intensively harvested invasive species in the Tagus estuary (Portugal). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1-13.

Oliveira, N. (1620). *Livro das grandezas de Lisboa*.

Ramajal, J.; Piccard, D.; Costa, J. L.; Carvalho, F.; Gaspar, M. B. & Chainho, P. (2016). Amêijoa-japonesa, uma nova realidade no rio Tejo. Restruturação da pesca e pressão social versus impacto ambiental. *In,* pp. 17-30, Cancela da Fonseca, L.; Garcia, A. C.; Pereira, S. D. & Rodrigues, M. A. C. (Eds.). *Entre Rios e Mares: um Património de Ambientes, História e Saberes – Tomo I da Rede BrasPor, Edition: 1, Chapter: Cap. I*, Publisher: UERJ, Rio de Janeiro, Brasil.

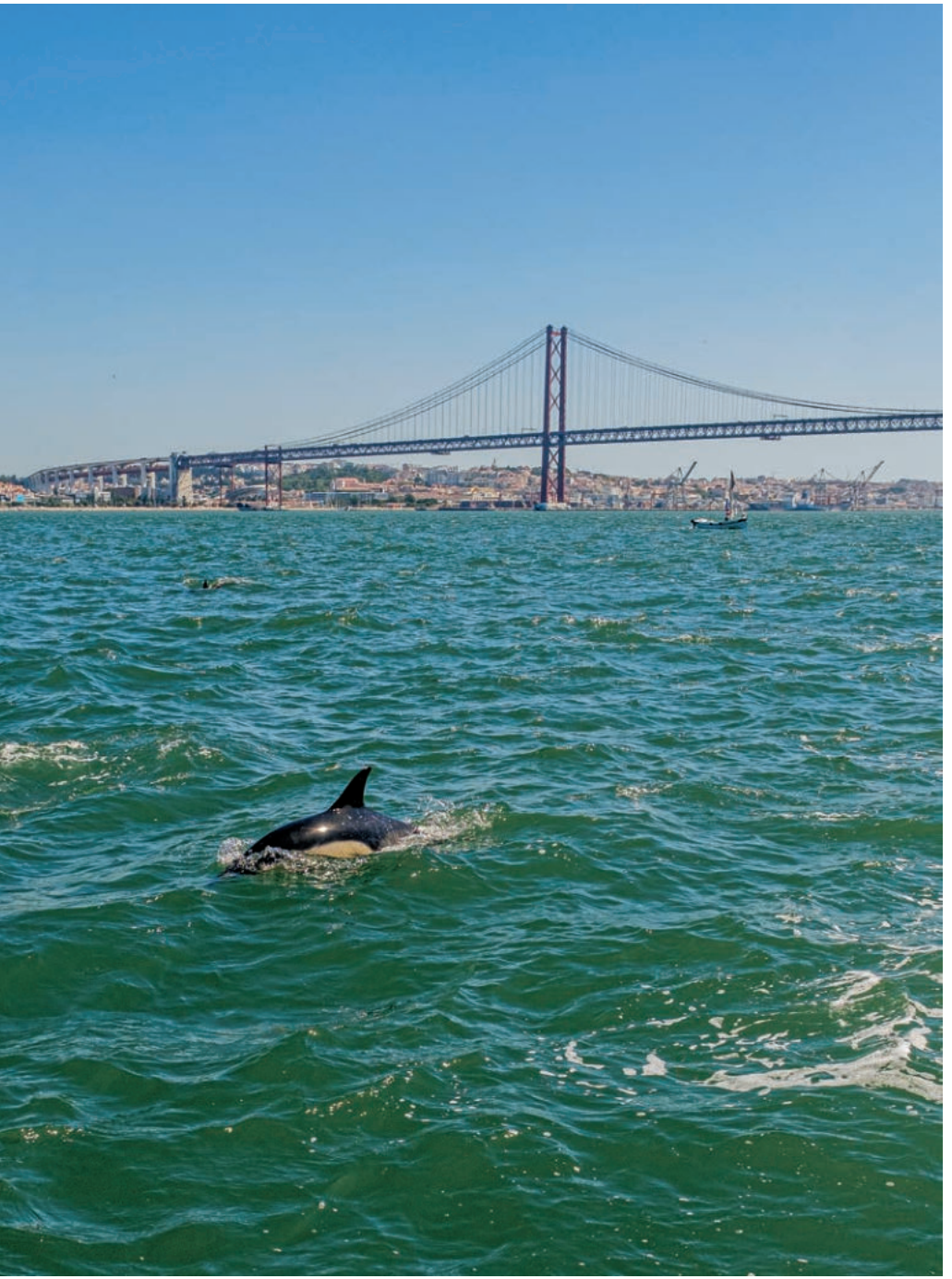
Ramajal, J. P. P. M. (2012) *Área de distribuição actual, análise da estrutura populacional e exploração comercial do bivalve* Venerupis senegalensis *(Gmelin, 1791) no estuário do rio Tejo*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. (Disponível em: http://hdl. handle.net/10451/7950).

Textos do ECO – Museu Municipal do Seixal.

Textos do Departamento Cultural da Câmara Municipal do Barreiro.

Textos da Divisão do Museu da Câmara Municipal de Almada.

Velez, C.; Chiesa, S.; Chainho, P.; Soares, A.; Figueira, E. & Freitas, R. (2016). Risco para a saúde pública. Elevada capacidade de bioacumulação de metais e arsénio pela amêijoa *Ruditapes philippinarum*. *Portugala*, 19: 3-5.



Golfinhos no Tejo [Foto: Luís Filipe Catarino, Câmara Municipal de Lisboa].

Estuário do Tejo: Passado, Presente e Futuro

Ao longo dos anos, a intervenção humana e uma débil consciência ambiental provocaram uma grande degradação no estuário, que atingiu o seu máximo nos anos 50 do século XX, produto de uma aceleração na industrialização do país e de uma grande insensibilidade ambiental. Na margem sul, instalaram-se grandes indústrias, como a Quimigal, a Solvay e a Siderurgia Nacional, que lançavam directamente para o estuário quantidades enormes de metais pesados, infelizmente ainda concentrados nos sedimentos, sobretudo na zona do Barreiro, embora em menores concentrações que no passado.

PASSADO

A ideia de que a água tudo leva, muito arreigada na década de 1950, foi a pouco e pouco sendo contestada por organizações ambientais, como a Liga para a Protecção da Natureza (LPN). As pessoas começaram a despertar para os problemas ambientais e as populações começaram a aperceber-se da gravidade da poluição para o ambiente e para a saúde pública, e também da importância da preservação dos *habitats* para as espécies. Um dos primeiros passos foi reconhecer a relevância das zonas a montante como *habitats* para as aves e criar a Reserva Natural do Estuário do Tejo (RNET), com uma área aproximada de 14560 ha (Decreto-Lei n.º 565/76 de 19 de Julho).

Excluindo as aves, que por fazerem parte do corredor migratório do Atlântico Norte eram já então estudadas, havia um desconhecimento quase total do estuário, sob o ponto de vista ambiental. Os primeiros estudos sistemáticos do estuário foram realizados pela Comissão Nacional do Ambiente (CNA), com o apoio da UNESCO, durante um período de quatro anos (1978-1981), dando origem, inclusive, a várias teses de doutoramento. Obteve-se assim uma radiografia do estuário nas múltiplas vertentes ambientais, desde as características físicas e geológicas até às comunidades vegetais e animais.

Só em 1980, com a implementação do Decreto-Lei n.º 101/80 de 9 de Outubro, foi aprovada, por Portugal, a Convenção de Ramsar, passando o estuário do Tejo a integrar a lista de zonas húmidas de importância internacional.

Mas até à década de 1990 o estuário era desconsiderado, quer pelas populações, que o viam como vazadouro ou meio a transpor, quer pelas inúmeras entidades que o geriam. Por vezes, o conflito gerado entre elas conduziu a que o estuário fosse apenas valorizado como fonte de receitas. Apesar disso, no final dos anos 90, e em comparação com o final dos anos 70, já se assistia a uma melhoria da qualidade da água, devido ao desmantelamento e à redução de actividades de certas unidades industriais responsáveis pela introdução de muitos poluentes, sobretudo metais pesados. Foi também nessa altura que se iniciou a despo-

luição do rio Trancão e a reabilitação da zona oriental de Lisboa, para que fosse possível a realização da EXPO'98.

Listavam-se nessa altura como principais problemas: a poluição, sendo os principais poluentes o TBT (Tributilestanho), os metais pesados, o arsénio, os organoclorados; a destruição dos *habitats*; a sobrepesca; as barragens; e as alterações climáticas.

Resumindo, no final dos anos 90 a situação era grave, mas não tanto como nos anos 70, e muito menos do que deve ter sido nos anos 50.

E NO PRESENTE? O QUE MUDOU?

A partir da década de 1990 começou a observar-se uma maior sensibilidade ambiental, quer das populações, quer das autarquias, e uma obrigatoriedade de dar resposta às regras da União Europeia, muito mais exigentes. Implementam-se várias Estações de Tratamento das Águas Residuais (ETAR) e, em 22 de Janeiro de 2011, a então ministra do Ambiente anunciou, com pompa e circunstância, que o estuário do Tejo estava totalmente livre de águas residuais não tratadas, com a conclusão do sistema que passou a encaminhar os esgotos de mais de 100 mil lisboetas das grandes avenidas para a ETAR de Alcântara.

As Câmaras Municipais de Almada e Lisboa efectuaram monitorizações dos efluentes dessas estruturas, durante anos, para verificar como reagiam as comunidades de plantas e animais a essas alterações. Pretendeu-se avaliar a qualidade ecológica da água do estuário e também verificar a contaminação de moluscos e peixes por metais pesados. Além de se analisar as quantidades de poluentes, particularmente de metais pesados existentes na água, analisou-se como as comunidades de plantas e animais respondiam a essas alterações. A qualidade da água actualmente é aferida não só por medição de elementos químicos, mas também pelas respostas das comunidades de diferentes elementos biológicos (fitoplâncton, macroinvertebrados, peixes). Desta forma, é possível avaliar o estado da qualidade ecológica dos sistemas e aferir, usando modelos matemáticos, potenciais desequilíbrios que alterem as condições existentes e que possam conduzir à tomada de decisões mitigantes.

Como exemplo, após a entrada em funcionamento das ETAR do Portinho da Costa e Mutela e da eliminação do efluente de águas residuais não tratadas do Porto do Buxo, avaliaram-se as principais alterações ocorridas nos ecossistemas estuarinos dos três locais, identificando quais dessas alterações poderiam derivar do funcionamento das infraestruturas e quais teriam origem em flutuações naturais. Utilizando o Índice Biótico Marinho (AMBI), investigadores do MARE verificaram uma melhoria das comunidades bióticas da Baía da Mutela e do Porto do Buxo, após a eliminação dos respectivos efluentes de águas não tratadas. As comunidades de macroinvertebrados bentónicos, apesar da sua vida curta, demoraram em certos casos cerca de dois anos a recuperar totalmente após o encerramento do efluente não tratado. A comunidade piscícola só recuperou, de forma sustentada, a partir dos 13 primeiros anos após as alterações infraestruturais.

Também estudos muito recentes mostram que, ao diminuir a quantidade enorme de nutrientes que chegavam ao estuário, houve uma clara melhoria da qualidade da água (ver capítulo 2). Os valores de azoto e fósforo, que se estimava serem descarregados directamente para o estuário na década de 90, eram claramente superiores aos actuais.

Investigadores do LNEC e CIIMA, usando um índice diferente, o índice trófico TRIX, e dados de 2018, verificaram que, no estuário do Tejo, apenas uma área se pode considerar com preocupação, a zona a montante, devido sobretudo à concentração de amónia, sugerindo uma grande pressão antropogénica.

Praia de Xabregas, Agosto 1940 [Foto: Eduardo Portugal (1900-1958), Arquivo Municipal de Lisboa, PT/AMLSBAH/EDP001537].

Já estudos comparando as concentrações de metais pesados (chumbo, zinco e cádmio), quer na água do estuário, quer nos peixes capturados na boca do estuário, mostraram uma clara diminuição dos valores ente 1999 e 2010.

As análises de cádmio e chumbo em mexilhões, animais filtradores, e por conseguinte bons indicadores de qualidade ambiental, mostraram que os valores não ultrapassavam os permitidos para consumo humano de moluscos bivalves. Recentemente confirmou-se também a presença de ervas marinhas, cujos povoamentos têm vindo a aumentar. Estes dados mostram a melhoria na qualidade da água, com certos poluentes a desaparecerem quase completamente do sistema.

Em conclusão, todos os resultados obtidos por cientistas independentes de diferentes áreas mostram claramente uma melhoria da qualidade da água no estuário, a partir dos anos 90, que se reflecte na melhoria das comunidades vegetais e animais.

Em 1999 dizia-se que o futuro do estuário dependia das medidas tomadas no futuro. Das medidas listadas em 1999 como importantes para uma melhoria do estuário, a maioria foi implementada.

Mas outros factores fizeram mudar o estuário nos últimos 20 anos. A poluição diminuiu drasticamente, mas a temperatura da água aumentou. No caso dos peixes, desapareceram quase completamente três espécies de afinidades setentrionais e aumentaram os efectivos ou apareceram de novo seis espécies de águas mais quentes. Também nas comunidades de macroinvertebrados bentónicos houve um aumento de espécies meridionais.

Assistiu-se à introdução de espécies não indígenas, normalmente de modo acidental, como aconteceu com o caranguejo-chinês. O exponente máximo deste fenómeno é a amêijoa-

-japonesa, cuja proliferação e relevante valor comercial vieram alterar, não só as comunidades bentónicas, mas também o tipo de apanha de bivalves no estuário e a socioeconomia da região. Também houve melhorias na ligação entre a cidade e o rio, com o estabelecimento de passeios ribeirinhos e a eliminação de barreiras, estabelecendo uma maior aproximação dos lisboetas ao seu estuário. Também outras autarquias ribeirinhas têm vindo a ter a mesma preocupação, vendo o estuário como uma zona a fruir.

Isso quer dizer que tudo está bem?

Não, mas o estuário está francamente melhor. E devido à melhoria dessas condições, os golfinhos tornaram a visitar o Tejo, onde entram atrás dos peixes e das lulas.

E quais os principais problemas?

No que respeita às pescas, a captura de meixão, ilegal, continua, e há uma captura cada vez maior de corvinas que pode pôr em causa a sua continuidade.

Também a apanha da amêijoa-japonesa, sem controlo e quando feita de modo ilegal, com a exploração de mão-de-obra portuguesa e estrangeira, é um problema grave. Este poderia ser resolvido com uma legislação e uma gestão mais adequadas e uma fiscalização mais eficaz e com a construção de estações de depuração, que trariam mais-valias para o país.

A navegação intensa, além de obrigar a permanentes dragagens no canal de navegação com todos os inconvenientes que daí advêm, também traz consigo espécies exóticas, devido sobretudo à água de lastro dos navios.

Como ecossistema de interface entre o mar e o rio, o estuário depende de ambos e muito da quantidade e da qualidade do caudal de água doce que nele entra. O caudal do rio Tejo e a sua qualidade, que também depende de Espanha, é um dos principais problemas ambientais que o estuário ainda enfrenta actualmente.

E NO FUTURO

A manutenção dos *habitats*, quer para as aves, quer para as outras comunidades animais, é de enorme importância.

Não nos podemos esquecer que o estuário do Tejo faz parte do corredor migratório para as aves do Atlântico Norte, o que envolve responsabilidades internacionais, com *habitats* a preservar. Também os *habitats* para os peixes terão de ser protegidos, pois os mananciais de muitas espécies de peixes costeiros dependem da quantidade e qualidade das zonas de viveiro do estuário do Tejo. Na ligação da cidade ao estuário, que é da maior importância, deve ter-se cuidado com a artificialização das margens, de modo a não destruir *habitats*.

Também a manutenção dos caudais do rio Tejo, em quantidade e em qualidade, deverá ser perseguida através de uma negociação justa com Espanha. Não nos devemos esquecer que os problemas de qualidade da água no estuário existem sobretudo a montante.

Novos desafios se colocam também, como o aumento de temperatura da água que se tem vindo a verificar e a subida do nível da água do mar. Os estudos e as previsões relativamente ao aumento de temperatura, nomeadamente de 2º C, prevêem a entrada de novas espécies de peixes, incluindo herbívoras. Dado que o balanço entre entrada e perda de espécies é expectavelmente positivo, deverá assistir-se, no próximo século, a um crescimento da riqueza específica de espécies não indígenas. Prevê-se a entrada de espécies com interesse comercial (ver capítulo 9), o que envolverá uma alteração nas pescas e a presença de um predador de topo, o tubarão-bicudo.

Poderá inclusivamente o estuário ter características tropicais/subtropicais em vez de temperadas/subtropicais como possui actualmente.

Mas daqui a 20 anos falamos de novo.

Parque das Nações [Foto: Paulo Juntas (https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2264145)].

PARA SABER MAIS

Alvera-Azcarate, A.; Ferreira, J. & Nunes, J. P. (2003). Modelling eutrophication in mesotidal and macrotidal estuaries. The role of intertidal seaweeds. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57: 715-724

APA (Coord.) (2016). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016-2021, Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico*. Relatório Técnico. Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.

Bettencourt, A. M. M.; Franco, F.M.; Coelho, D. & Dias, G. G. (1980). *Região de saneamento básico de Lisboa: estudos de base de engenharia – meios receptores*. Resbal, Drena-Hidroprojecto, Lisboa.

Costa, J. L.; Cabral, H. N.; Almeida, P. R.; Caçador, M. I.; Silva, G.; Teixeira, C.; Medeiros, J.P.; Tavares, M. J.; Amoroso, S.; Oliveira, P.; I. Afonso & Silva, P. (2019). *Monitorização da frente ribeirinha e respetivas comunidades biológicas e das actividades de pesca com xávega e ganchorra na zona costeira do Concelho de Almada (2017/2019)*. Relatório Final. MARE, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Mendes, R. N.; Ceia, R.; Catalão, J.; Melo, R.; Taborda, R. & Freire, P. (2013). *Cartografia e monitorização cartográfica do intertidal do estuário do Tejo através de deteção remota e imagens de Landsat7 ETM*. Atas da 2.ª Conferência sobre Morfodinâmica Estuarina e Costeira, Universidade de Aveiro, 9-10 de maio de 2013.

Raimundo, J.; Pereira, P.; Caetano, M.; Cabrita, M. T. & Vale, C. (2011). Decrease of Zn, Cd and Pb concentrations in marine fish species over a decade as response to reduction of anthropogenic inputs: The example of Tagus estuary. *Marine Pollution Bulletin* 62: 2854-2858.

Rodrigues, M.; Cravo, A.; Freire, P.; Rosa, A. & Santos, D. (2020). Temporal assessment of the water quality along an urban estuary (Tagus estuary, Portugal). *Marine Chemistry* 223: 103824.

Vinagre, C.; Costa, M. J.; Wood, S. A.; Williams; R. J. & Dunne, J. A. (2019). Potential impacts of climate change and humans on the trophic network organization of estuarine food webs. *Marine Ecology Progress Series* 616: 13-24.

Golfinhos no Tejo [Foto: Ana Sofia Serra, Câmara Municipal de Lisboa].

Estuário do Tejo [Foto: Maria Pernadas].

Glossário

Abiótico – quando não envolve organismos vivos; geralmente refere-se a características físicas e químicas.

Ágar-ágar – produto carbohidrato de algumas algas que forma um gel com água e pode solidificar; é usado como meio de cultura para microrganismos.

Algas – grupo de plantas não vasculares aquáticas, sem raízes, caule e folhas; a maioria possui clorofila.

Amplitude de maré – distância vertical que separa o nível do mar entre a maré alta e a maré baixa sucessiva; equivale à altura de uma onda.

Anádromos – peixes que se deslocam do seu *habitat* no oceano para efectuarem postura nos rios.

Anatídeos – aves palmípedes que têm por tipo o pato.

Anelídeos – vermes segmentados do filo Annelida; a este grupo pertencem os poliquetas, oligoquetas e sanguessugas (hirudíneos).

Anfípodes – organismos invertebrados artrópodes semelhantes a pequenos camarões; pulgas-do-mar e formas semelhantes.

Antropogénico – diz-se do que foi criado pelo Homem.

Amocete – estádio larvar das lampreias semelhante a um verme.

Apical – de, no ou estando na ponta.

Arte – qualquer aparelho ou artifício empregue na pesca.

Artrópodes – organismos pertencentes ao filo Arthropoda; maior grupo em número de espécies; possuem exoesqueleto formado por quitina; incluem insectos, crustáceos, aranhas, centopeias e muitas formas fósseis.

Autotróficos – plantas e bactérias que sintetizam alimentos a partir de nutrientes inorgânicos.

Avulsão – processo natural em que um rio abandona um canal e comuta-se para outro.

Bacia hidrográfica – terreno cujas águas correm para o mesmo rio; região de drenagem de um rio e seus afluentes.

Banco de vasa – extensa área plana alternadamente coberta e descoberta pela maré e constituída por lodos.

Barbilho – projecção alongada que se encontra em certas espécies de peixes na maxila inferior, debaixo do queixo.

Batimetria – medida de profundidade; também o mapeamento do fundo dos sistemas aquáticos.

Bentos – conjunto de organismos que vivem agarrados, em cima, dentro ou próximo do fundo dos sistemas aquáticos.

Bêntico ou **bentónico** – pertencendo ao fundo.

Biface – instrumento normalmente feito sobre seixo rolado, talhado nas duas faces fazendo uma aresta cortante contínua, associado à cultura Acheulense.

Biodeposição – processo pelo qual os organismos depositam material em suspensão no sedimento.

Biodiversidade – diversidade biológica; variedade de todas as formas de organização e funcionamentos dos sistemas biológicos, que inclui a diversidade dos genes dentro de cada espécie ou a diversidade das espécies dentro do sistema.

Biofilme – acumulação de matéria orgânica numa camada fina à superfície do sedimento.

Biomassa – quantidade de matéria viva; massa viva de um povoamento vegetal ou animal que vive em determinado substrato, num volume ou área conhecido.

Biótico – referente a organismos vivos.

Biótopo – onde habitualmente vive uma espécie; superfície geográfica homogénea nas suas componentes física e biótica.

Bioturbação – processo pelo qual os sedimentos do fundo são alterados pelos organismos detritívoros, pela ingestão e reingestão do sedimento.

Bivalves – organismos moluscos com duas valvas (conchas, ostras, mexilhões, etc.).

Bóia – flutuador de material diverso (plástico, madeira, cortiça) que os pescadores usam para assinalar ou segurar os aparelhos de pesca dentro de água.

Brânquias – órgão respiratório dos organismos aquáticos.

Briozoários – animais solitários ou coloniais semelhantes a pequenos arbustos ou algas.

Cadeia trófica ou **alimentar** – conjunto ordenado de ligações alimentares entre cada presa e predador. Transferência de energia alimentar entre organismos vivo que consomem e são consumidos.

Carapaça – protecção dura exterior existente em organismos como os caranguejos.

Carbono azul – todo o carbono que é capturado da atmosfera ou oceano e é armazenado nos ecossistemas costeiros.

Carga orgânica – a quantidade de matéria orgânica que é descarregada num sistema.

Carnívoros – organismos que se alimentam de outros organismos vivos.

Catádromos – peixes que descem dos rios para efectuar a postura no mar.

Caudal do rio – quantidade de água que o rio transporta em determinado intervalo de tempo.

Cetárias – Tanques utilizados pelos romanos para salga e conserva de peixes.

Cianóficeas – algas azuis microscópicas, a maioria com filamentos, que se reproduzem assexuadamente.

Ciclo de maré – duração de uma dada sequência de maré.

Cinegético – diz-se dos recursos disponíveis para a caça.

Cirrípedes – crustáceos que vivem fixos quando adultos, geralmente com placas calcárias; cracas e precebes.

Cladóceros – pequenos crustáceos, em geral de água doce, designados pelo nome comum de pulgas-de-água-doce; a maioria tem entre 0,2 a 6,0 mm de comprimento.

Clorofila – grupo de pigmentos verdes que ocorrem nas células das plantas (cloroplastos) e que são activos na fotossíntese; existe sob várias formas, sendo as mais comuns a clorofila *a* e *b*, e possuem a função vital de absorver a energia de luz para a fotossíntese.

Cnidários – organismos invertebrados de simetria radial com uma cavidade gastrovascular que comunica para o exterior por um único orifício (boca e ânus), rodeado por tentáculos; anémonas, alforrecas e corais.

Competição – interacção entre organismos por recursos necessários à sua sobrevivência tais como alimentação e espaço.

Compostos orgânicos – compostos químicos contendo carbono, geralmente de origem viva.

Comunidade ou **comunidade biológica** – conjunto de plantas ou animais que interactuam entre eles e com os componentes abióticos do ecossistema.

Concheiro – elevação formada pela acumulação de detritos alimentares, sobretudo de bivalves, que testemunham a fixação de comunidades de Homem Mesolítico.

Conquífero – que tem conchas.

Consumidor – organismo heterotrófico que ingere alimento externo.

Copépodes – pequenos crustáceos; organismos pertencentes ao zooplâncton, são muito comuns nos estuários e alimentam-se de fitoplâncton.

Cosmecêutica – nova geração de produtos criados através de muita investigação pela engenharia cosmética que começou a surgir no início de 1980; representam o casamento entre cosméticos e produtos farmacêuticos.

Criptófitas – pequeno grupo de algas marinhas e continentais; são unicelulares, com dois flagelos.

Crustáceos – conjunto de organismos aquáticos que possuem exoesqueleto quitinoso e apêndices pares; pulgas-do mar, cracas, camarões, caranguejos, etc.

Densidade (populacional) – número de indivíduos por unidade de superfície.

Desfasamento da maré – atraso com que a onda de maré chega ao interior do estuário comparada com a maré na costa.

Desenvolvimento sustentável – modelo de desenvolvimento que promove a satisfação das necessidades humanas actuais sem comprometer a capacidade de as gerações futuras virem a satisfazer as suas próprias necessidades; a sustentabilidade procura assegurar a perenidade e aumento qualitativo do desenvolvimento que, para além de factores de ordem económica, é regulado pelos imperativos sociais, culturais e pelo uso sustentado dos patrimónios biológico e não-biológico.

Detritívoro – organismo que se alimenta de detritos ou pequenos organismos vivos.

Detritos – restos de matéria inorgânica ou matéria orgânica morta.

Diatomáceas – algas microscópicas unicelulares pertencentes ao fitoplâncton ou microfitobentos; possuem duas valvas constituídas por sílica e são responsáveis por uma grande parte da produção primária dos estuários.

Dimorfismo sexual – diferenças fenotípicas marcadas entre macho e fêmeas da mesma espécie.

Dulçaquícolas – que vivem em água doce.

Ecossistema – complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu ambiente não vivo, interagindo como uma unidade funcional.

Endofauna – grupo de organismos que vivem dentro dos sedimentos.

Endólito – organismo com capacidade de penetrar a rocha.

Epifauna – grupo de organismos que vivem à superfície do fundo, quer se fixem ou se movam no substrato.

Epifíta – organismo vegetal que vive sobre outra planta que lhe serve de suporte.

Equínideos – organismos pertencentes ao filo Echinodermata; ouriços-do-mar.

Espécie – conjunto de organismos que se reproduzem entre si e são definidos pela morfologia dos seus constituintes; unidade básica da classificação taxonómica.

Espécie ameaçada – espécie potencialmente reduzida a um nível de população global próximo ou abaixo do nível sustentável para a sua manutenção.

Espécie exótica ou não indígena – diz-se dos organismos que vivem fora da sua área de distribuição nativa, e que foram acidental ou intencionalmente inseridos num sistema.

Esteiro – canal estreito existente nas zonas de vasa e nos sapais dos estuários.

Estenohalinos – organismos que são tolerantes apenas a uma pequena gama de salinidades.

Estenotérmicos – organismos que são tolerantes apenas a uma pequena gama de temperaturas.

Estuário – corpo de água semi-fechado, aberto ao mar, em que a água doce se mistura, dum modo mensurável, com a água do mar; geralmente a foz do rio.

Estuário parcialmente estratificado – estuário em que a maré influencia um pouco mais que o caudal do rio, com fraca mistura vertical que gera uma corrente de fundo para dentro do estuário e corrente de superfície para o mar.

Euglenófitas – divisão das algas que possuem geralmente clorofilas *a* e *b* embora também a possam perder.

Eurihalinos – organismos que são tolerantes a grande variação de salinidades.

Eutitérmicos – organismos que são tolerantes a grande variação de temperatura.

Eutrofização – processo em que os níveis de nutrientes, especialmente o azoto e o fósforo, aumentam numa massa de água, resultando num crescimento das plantas aquáticas (algas, fitoplâncton) e numa diminuição de oxigénio.

Exoesqueleto – esqueleto externo que cobre parcial ou totalmente o corpo de uma planta ou animal.

Ficobilinas – pigmentos avermelhados que dão cor às algas vermelhas.

Filo – unidade da classificação taxonómica que segue ao Reino; usado em zoologia e botânica para designar uma das principais divisões sistemáticas que engloba várias classes de organismos com características semelhantes.

Filtração – modo de alimentação de vários organismos aquáticos através da ingestão de água, fazendo-a passar por estruturas próprias que retêm as partículas alimentares.

Fitoplâncton – organismos vegetais pertencentes ao plâncton.

Flagelo – apêndice locomotor, com a forma de um longo cabelo, usado por certos organismos como meio de locomoção.

Fluxo de energia – passagem de energia através de diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar.

Fotossíntese – síntese de compostos orgânicos a partir de água e do dióxido de carbono usando a luz solar em presença da clorofila. Edificação pelas plantas verdes (algas, fitioplâncton, etc.) de moléculas orgânicas complexas tais como proteínas, glúcidos, lípidos, a partir de complexos inorgânicos simples (anidrido carbónico, água, nitratos).

Fronde – a parte principal do corpo das algas.

Gâmeta – célula reprodutiva madura denominada por óvulo nas fêmeas e espermatozóide nos machos, que se unem para formar um ovo.

Gastrópodes – animais pertencentes ao grupo dos moluscos; são organismos que possuem uma única concha; vulgarmente conhecidos por búzios ou burriés.

Gradiente – aumento ou diminuição regular de um factor, tal como a temperatura e a salinidade; taxa de mudança de uma variável com a distância.

Golada – canal de navegação aberto sobre os extremos dos bancos de areia de uma barra, por onde podem entrar e sair embarcações de menor porte.

Gónada – órgão onde se formam os gâmetas; ovário nas fêmeas e testículo nos machos.

Habitat – área ambiental habitada por uma determinada espécie de animal, planta ou outro organismo; é o ambiente natural em que vive um organismo, ou o ambiente físico que envolve uma população de espécies.

Halófito – que cresce e suporta terrenos salobros ou salgados.

Holoplâncton – grupo de organismos que pertencem ao plâncton durante toda a vida.

Homming – acto comportamental de voltar ao sítio do nascimento; acontece em peixes migradores anádromos que voltam aos rios onde nasceram.

Herbívoro – organismo que se alimenta de plantas.

Hermafrodita – organismo que possui os dois sexos.

Heterotróficos – animais e bactérias que se alimentam de outros animais; o contrário de autotróficos.

Hidrodinâmica – associação à acção das ondas, da água ou da maré.

Hidrozoário – organismo pertencente ao grupo do cnidários; na sua maioria são formas coloniais.

Hirudíneos – organismos pertencentes ao grupo dos anelídeos; não tem parápodes nem sedas e quase sempre alimenta-se de sangue; sanguessugas.

Ictioplâncton – fracção de plâncton constituído por ovos e larvas de peixes.

Invertebrados – animais que não possuem esqueleto interno; desde os protozoários, passando por moluscos, anelídeos, artrópodes, etc.

Infralitoral – região permanentemente imersa; estende-se até à zona compatível com a existência de algas que exigem muita iluminação (fotófilas).

Intertidal – zona entre-marés; zona do litoral que se encontra entre o nível médio da maré alta e o nível médio da maré baixa.

Invernada – deslocação de algumas espécies de aves na estação fria para áreas de clima mais ameno.

Isópodes – organismos pertencentes ao grupo dos crustáceos; caracterizados por terem o corpo achatado dorso-ventralmente; bicho-de-contas.

Jusante – para o lado da foz; parte terminal do estuário.

Juvenis – organismos que ainda não atingiram a primeira maturação sexual.

Lado oculado –lado onde existem dois olhos do mesmo lado do corpo nos peixes achatados lateralmente, como os linguados.

Lado cego – o lado despigmentado que não possui olhos nos peixes achatados lateralmente, como os linguados.

Larva – forma imatura de um animal que difere significativamente da forma adulta.

Leptocéfalas – larvas transparentes oceânicas das enguias, safios, etc.; no caso das enguias migram desde o Mar dos Sargaços, atravessando o Oceano Atlântico, até às costas europeias.

Limícolas – nome genérico dados às aves que se alimentam de organismos existentes nas zonas de entre-marés vasosas.

Líquen – associação de uma alga e um fungo.

Macrobentos ou **macroinvertebrados** – organismos animais invertebrados de dimensões excedendo 1 mm de comprimento.

Macrofauna – todos os animais que são visíveis a olho nu.

Macrófitas – algas macroscópicas (visíveis a olho nu).

Macrozooplâncton – grupo de organismos pertencentes ao zooplâncton, com dimensões macroscópicas, que é, geralmente, retido por uma rede de malha de 50 µm (micrómetros).

Malhagem – medida das malhas de uma rede.

Mananciais – uma população, um grupo de indivíduos duma espécie numa área ou volume específico; *stock*.

Maré – Subida e descida periódicas dos níveis do mar e de outros corpos de água ligados ao oceano, como consequência da atracção gravitacional da lua e do sol.

Maré semi-diurna – regime de maré com periodicidade de cerca de 12 horas, caracterizada por duas marés altas e duas marés baixas durante um dia lunar.

Maturação sexual – conjunto de fenómenos que conduzem ao amadurecimento dos óvulos, nas fêmeas, e dos espermatozóides, nos machos.

Mediolitoral – região intermédia rochosa, compreendida entre a zona das marés; colonizado sobretudo por cracas na zona superior e por mexilhões, na zona inferior.

Megalopa – última fase larvar dos crustáceos decápodes, antes da metamorfose em juvenis.

Meiofauna – organismos animais bentónicos que vivem nos solos ou sedimentos aquáticos; com dimensões entre os 30 μm e o 1 mm.

Meroplâncton – grupo de organismos pertencentes ao zooplâncton apenas durante os primeiros estádios da sua vida.

Mesotidal – diz-se quando a amplitude entre a maré alta e a maré baixa é superior a dois metros e inferior a quatro metros.

Micrómetros – unidade de medida; representada pelo símbolo μ.

Microbentos – organismos microscópicos bentónicos com menos de 30 μm.

Microfitobentos – comunidade de microalgas unicelulares e coloniais que colonizam a superfície dos sedimentos aquáticos nas zonas intertidais e zonas subtidais pouco profundas.

Migração – deslocamento de uma população sob a influência de factores periódicos ou acidentais, com regresso ao ponto de partida; pode ser efectuada por razões alimentares, reprodutivas e climáticas.

Miocénio – época geológica dentro do período terciário (26 a 5 milhões de anos).

Misidáceos – crustáceos; de pequenas dimensões semelhantes a camarões que habitam preferencialmente a zona planctónica.

Moela – órgão triturador do aparelho digestivo de certos peixes como as tainhas, análogo à moela das galinhas.

Moluscos – organismos pertencentes ao filo Mollusca; animais invertebrados com corpo mole não segmentado com uma (univalves) ou duas (bivalves) valvas ou sem concha; búzios, mexilhões, polvos, etc.

Montante – para o lado do rio; a zona onde se inicia o estuário.

Monitorização – processo de observações repetitivas de um ou mais elementos do ambiente de modo a providenciar a informação do estado presente e passado deste.

Mouchões – ilhotas existentes no meio do estuário.

Nassas – armadilhas próprias para capturar peixes, moluscos ou crustáceos, sob a forma de caixa, cesto ou pote; são normalmente caladas ao fundo, com ou sem isco.

***Nauplii* (*Nauplius* sing.)** – primeiros estádios larvares de certos crustáceos.

Necrófago – que se alimenta de organismos mortos.

Nicho – papel ecológico ou função da espécie numa comunidade ou ecossistema; conjunto de condições e recursos que permitem a uma espécie sobreviver no ambiente.

Nidificar – construir ninho.

Nível trófico – sequência dos passos numa cadeia alimentar dos produtores aos consumidores primários, secundários ou terciários.

Nursery – termo inglês para definir zonas de crescimento de juvenis; ver viveiro.

Nutracêutica – combinação dos termos «nutrição» e «farmacêutica»; estuda os componentes fitoquímicos presentes nas frutas, legumes, vegetais e cereais, dispondo-se a investigar as ervas, folhas, raízes (Plantas Medicinais) e cascas de árvores para descobrir seus benefícios para a saúde e possíveis curas de doenças.

Nutrientes – substâncias químicas, sobretudo azoto e fósforo, necessárias para o crescimento e reprodução das plantas.

Oligoquetas – organismos animais pertencentes ao grupo dos anelídeos; vermiformes com segmentos idênticos da cabeça à cauda.

Omnívoros – organismos que consomem matéria vegetal e animal.

Organoclorado (Insecticida) – substância usada para destruir os insectos.

Ostreira – zona do fundo do estuário coberta por conchas de ostras, onde novas ostras se fixam; abriga uma fauna e flora características.

Palpo – apêndice sensorial dos poliquetas.

Pano – teia de uma rede; tecido feito de malhas com uma determinada largura e comprimento; os aparelhos de rede são constituídos por panos convenientemente dispostos e ligados.

Parápodes – apêndices semelhantes a pés que se encontram em cada lado dos segmentos dos

poliquetas; são usados na locomoção, alimentação e respiração.

Pedúnculo – suporte; pé.

Pelágico – diz-se de organismos que pertencem à coluna de água.

Perene – que não pode ser interrompido; contínuo; cujo tempo médio de vida pode chegar aos três anos ou mais; falando de plantas: característica de possuírem folhas durante o ano todo.

Plataforma continental – fundo do mar ligeiramente inclinado que ladeia a margem continental. Não excede os 200 m e é formada em parte pela submersão do continente.

Plâncton – conjunto de organismos, de modo geral de pequenas dimensões, que flutuam livremente na água e não efectuam movimentos próprios.

Planctónico – diz-se dos organismos que pertencem ao plâncton.

Planctonófago – organismo que se alimentam de plâncton.

Pleuronectiformes – conjunto de peixes achatados lateralmente que vivem nos fundos e têm dois olhos do mesmo lado da cabeça; linguados e solhas.

Pliocénio – última época do período terciário, que termina no fim do Miocénio (7 milhões de anos a aproximadamente 2 milhões de anos); o primeiro Homem evoluiu durante este período há cerca de 3 milhões de anos.

Pluma salobra – zona de mistura da água doce e salgada que assume a forma de uma pluma na plataforma continental no prolongamento da barra.

Pneumatocisto – estrutura vesiculosa, cheia de ar ou outos gases, destinada a aumentar a flutuação de um organismo; a presença dessas estruturas é comum em macroalgas como a bodelha.

Polderização – recuperação de terrenos ao mar.

Poliquetas – organismos animais pertencentes ao grupo dos anelídeos; vermiformes segmentados que contêm sedas.

Poluição – introdução directa e indirecta de uma substância, elemento físico-químico ou biológico que acarreta prejuízo ou conduz a uma alteração do ambiente num dado meio.

Popa – parte posterior do navio oposta à proa.

População – conjunto de organismos de uma espécie que ocupa um *habitat*.

Predador – um organismo que preda outros organismos.

Preia-mar – maré cheia.

Proa – parte dianteira do navio oposta à popa.

Produção primária – toda a matéria orgânica produzida numa dada área pelos organismos autotróficos.

Produtividade – taxa em que a biomassa é produzida num determinado nível trófico.

Pseudofezes – material não digerido por organismos animais que é expelido.

Quítones – organismos animais pertencentes ao grupo dos moluscos; com uma concha dividida em oito placas calcárias recobertas por espículos ou grânulos e rodeados por uma margem carnuda; face ventral ocupada inteiramente pelo pé.

Reprodução assexuada – forma de reprodução que ocorre sem a conjugação de material genético; um único progenitor divide-se por mitose, gerando indivíduos geneticamente iguais a si (clones).

Reprodução sexuada – forma de reprodução que se realiza por meio da fusão de gâmetas femininos e masculinos, gerando indivíduos que carregam metade do património genético de cada progenitor.

Salinidade – quantidade de sais dissolvidos na água; a água do mar apresenta valores superiores a 35.

Sapal – comunidade de plantas tolerantes ao sal que crescem nas margens dos estuários e lagos de zonas temperadas; são muito importantes como *habitat* para aves e peixes; designação dada às formações aluvionares periodicamente alagadas pela água salobra e ocupadas por vegetação halofítica.

Sebas – designação comum, extensiva a diferentes espécies de algas e plantas marinhas, algumas das quais são aproveitadas para adubo.

Sedas – estruturas filiformes que se encontram no corpo ou nos parápodes de certos organismos animais.

Sedimentação – acumulação ou deposição de partículas de sedimento.

Sedimento – matéria orgânica particulada e matéria inorgânica que se acumula de forma inconsolidada no fundo dos sistemas aquáticos.

SEM – do inglês *Scanning* Electron Microscope; Microscópio electrónico de varrimento.

Sésseis – diz-se de organismos que se fixam permanentemente, sem se moverem.

Setentrional – diz-se de tudo o que se refere a Norte ou boreal.

Siba – concha interna calcária dos chocos.

Sifões – estruturas em forma de tubo usadas por bivalves na alimentação e respiração.

Sílica – substância cuja composição química é o dióxido de silício, de cor branca.

Sobrepesca – sobreexploração dos peixes.

Sobreexploração – fenómeno que se produz numa população explorada (pescas) quando as capturas ultrapassam a capacidade de regeneração da espécie.

Subtidal – zona abaixo da zona entre-marés, permanentemente submersa.

Substrato – meio em que os organismos crescem; objecto sólido a que plantas e certos animais se podem fixar.

Supralitoral – região que se estende imediatamente a seguir ao domínio terrestre; região que nunca fica submersa, mas que pode ser atingida por gotículas de água durante a subida da maré.

Taxonomia – estudo da classificação dos organismos.

Telemetria – medida à distância de variáveis ambientais pela utilização de técnicas radioeléctricas, com a aplicação de um transmissor.

Teia trófica ou **alimentar** – rede de vias de interconexão de energia e nutrientes num ecossistema.

Transgressão flandriana – trangressão marinha, que corresponde a um período histórico com rápido e elevado nível do mar, cerca de mais de 5 m do que o estado atual.

Tributário – afluente de um rio.

Trófico – diz-se do que é relativo a alimento.

Trocófora – primeiro estádio larvar planctónico de poliquetas e moluscos.

Turbidez – medida de turvação da água; é função da quantidade de matéria suspensa, orgânica e inorgânica.

Uso sustentável do património biológico – utilização das componentes da diversidade biológica de um modo e a um ritmo que não conduz à diminuição a longo prazo, mantendo assim o seu potencial para satisfazer as necessidades e as aspirações das gerações actuais e futuras.

Vasa – fundo lodoso do estuário.

Vegetação pioneira – as primeiras espécies de plantas a fixarem-se num sapal.

Vela de estai – termo náutico que se refere à vela situada à proa.

Velígera – estádio larvar de muitos moluscos; similar à trocófora mas com desenvolvimento da concha e de outros órgãos; alimenta-se através de cílios.

Vesícula – qualquer estrutura em forma de pequeno saco.

Viveiro – zona de baixa profundidade existente nos estuários e lagoas litorais, que os juvenis de peixes e camarões utilizam devido às boas condições de temperatura, alimento e refúgio de predadores.

Xantófilos – pigmentos castanhos que dão cor característica às algas castanhas mascarando a clorofila.

Zoea – primeiro estádio larvar da maioria dos crustáceos decápodes, incluindo camarões e caranguejos.

Zonas húmidas – zonas terrestres inundáveis altamente produtivas e de grande riqueza que abrigam flora e fauna; exemplo típico são os sapais.

Zona ribeirinha – zona junto ao rio ou ao estuário.

Zonação – estratificação dos povoamentos das zonas intertidais, com base em factores de humectação, luz e exposição ao ar; *ver* supralitoral, mediolitoral e infralitoral.

Zooplâncton – organismos animais invertebrados que vivem na coluna de água e se movimentam pela acção das correntes.

Zosteráceas – plantas angiospérmicas; plantas que dão flor; são os representantes das plantas terrestres nos meios estuarinos e lagunares.

Principais Siglas Utilizadas no Livro

CIMA: Centro de Investigação Marinha e Ambiental.

DGRM: Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos.

EGEAC: Empresa de Gestão de Equipamentos e Animação Cultural.

EVOA: Espaço de Visitação e Observação de Aves.

FCUL: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

ICN: Instituto de Conservação da Natureza.

ICNF: Instituto de Conservação da Natureza e Florestas.

IUCN: Acrónimo inglês da União Internacional para a Conservação da Natureza.

LNEC: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

MARE: Centro de Ciências do Mar e Ambiente [UIDB/04292/2020].

NARC: Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros.

RNET: Reserva Natural do Estuário do Tejo.

UNESCO: Acrónimo inglês da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

ZPE: Zona de Protecção Especial.

Lista de Espécies

PLANTAS	
Nomes comuns	**Nome científico**
Alface-do-mar	*Ulva lactuca*
Alga azul	Cyanophyta
Alga calcária	*Littophyllum incrustans*
Alga calcária	*Coralina elongata*
Alga vermelha	*Gelidium corneum*
Alga vermelha	*Gracilaria verrucosa*
Alga vermelha	*Polysiphonia* sp.
Alga vermelha	*Ceramium rubrum*
Algas verdes	Chlorophyta
Algas vermelhas	Rhodophyta
Bodelha	*Fucus vesiculosus*
Diatomácea	*Rhizosolenia delicatula*
Diatomácea	*Rhizosolenia fragilissima*
Diatomácea	*Navicula cryptocephala*
Diatomácea	*Nitzchia sigmoidea*
Diatomácea	*Actinoptychus senarius*
Diatomácea	*Diploneis didyma*
Diatomácea	*Thalassiosira angulata*
Diatomácea	*Navicula spartinetensis*
Erva marinha ou Seba	*Zoostera noltei*
Gramata	*Sarcocornia fruticosa*
Gramata	*Sarcocornia perenne*
Gramata	*Salicornia nitens*
Gramata-branca	*Halimione portulacoides*
Junco	*Bolboschoenus maritimus*
Líquen-negro	*Verrucaria maura*
Morraça	*Spartina maritima*

MACROINVERTEBRADOS	
Nomes comuns	**Nome científico**
Espongiários	**Porifera**
Esponja-laranja	*Hymeniacidon sanguinea*
Cnidários	**Cnidaria**
Hidrozoário	*Hydrallmania falcata*
Anémona-do-mar	*Actinia equina*
Anémona-do-mar	*Anemonia sulcata*
Medusa	*Catastylus tagi*

Anelídeos	**Annelida**
Casulo	*Diopatra neapolitana*
Ganso	*Marphysa sanguinea*
Minhoca-de-pesca	*Hediste diversicolor*
Oligoquetas	Oligochaeta
Poliqueta	*Alitta succinea*
Poliqueta	*Capitella capitata*
Poliqueta	*Glydera tridactyla*
Poliqueta	*Lanice conchilega*
Poliqueta	*Nephtys hombergii*
Poliqueta	*Pygospio elegans*
Poliqueta	*Streblospio shrubsolii*
Poliqueta-verde	*Eulalia viridis*
Moluscos	**Mollusca**
Amêijoa	*Mya arenaria*
Amêijoa-boa	*Ruditapes decussatus*
Amêijoa-japonesa	*Ruditapes phillipinarum*
Amêijoa-macha	*Venerupis corrugata*
Berbigão-comum	*Cerastoderma edule*
Berbigão-da-lagoa	*Cerastoderma glaucum*
Búzio	*Littorina saxatilis*
Búzio-da-vasa	*Peringia ulvae*
Búzio-negro	*Melaraphe neritoides*
Caracol-do-mar	*Gibbula* sp.
Caracol-do-mar	*Phorcus lineatus*
Choco-anão	*Sepiola rondeletii*
Choco-vulgar	*Sepia officinalis*
Lambujinha	*Scrobicularia plana*
Lapa	*Patella depressa*
Lingueirão	*Solen marginatus*
Lula-comum	*Loligo vulgaris*
Lula-bicuda	*Alloteuthis subulata*
Mexilhão-comum	*Mytillus edulis*
Mexilhão-do-mediterrâneo	*Mytilus galloprovincialis*
Ostra-anã	*Ostrea stentina*
Ostra-portuguesa	*Magallana gigas*
Polvo-vulgar	*Octopus vulgaris*
Quítone	*Lepidochitona cinerea*
Artrópodes	**Arthropoda**
Anfípode	*Melita palmata*
Aranha-do-mar	*Macropodia rostrata*
Aranhiço-do-mar	*Inachus phalangium*
Branquiópode	*Artemia* sp.

Camarão-branco	*Palaemon longirostris*
Camarão-branco-legítimo	*Palaemon serratus*
Camarão-mouro	*Crangon crangon*
Caranguejo-azul	*Callinectes sapidus*
Caranguejo-chinês	*Eriocheir sinensis*
Caranguejo-das-rochas	*Pachygrapsus marmoratus*
Caranguejo-escavador-da-vasa	*Panopeus occidentalis*
Caranguejo-peludo	*Pilumnus hirtellus*
Caranguejo-verde	*Carcinus maenas*
Caranguejo-violino	*Uca tangeri*
Cladócero	*Evadne spinifera*
Copépode	*Arcatia tonsa*
Copépode	*Temore stylifera*
Craca	*Chthamalus montagui*
Craca	*Chthamalus stellatus*
Craca	*Balanus perforatus*
Craca	*Balanus trigonus*
Craca	*Amphibalanus amphitrites*
Isópode	*Ligia oceanica*
Isópode	*Cyathura carinata*
Misidáceo	*Mesopodopsis slabberi*
Misidáceo	*Neomysis integer*
Pulga-do-mar	*Monocorophium acherusicum*
Pulga-do-mar	*Corophium orientale*
Santola	*Maja squinado*

PEIXES	
Nomes comuns	**Nome científico**
Barbo-do-Norte	*Luciobarbus bocagei*
Biqueirão	*Engraulis encrasicolus*
Caboz-comum	*Pomatoschistus microps*
Caboz-da-areia	*Pomatoschistus minutus*
Caboz-da-rocha	*Gobius paganellus*
Caboz-negro	*Gobius niger*
Carapau	*Trachurus trachurus*
Carapau-do-Cunene	*Trachurus trecae*
Carpa-comum	*Cyprinus carpio*
Carta-do-Mediterrâneo	*Arnoglossus laterna*
Cavalo-marinho	*Hippocampus hippocampus*
Cavalo-marinho	*Hippocampus guttulatus*
Charroco	*Halobatrachus didactylus*
Choupa	*Spondyliosoma cantharus*
Colo-colo	*Brachydeuterus auritus*

Corvina-legítima	*Argyrosomus regius*
Corvinata-real	*Cynoscion regalis*
Dourada	*Sparus aurata*
Enguia-europeia	*Anguilla anguilla*
Espadilha	*Sprattus sprattus*
Esturjão	*Acipenser sturio*
Faneca	*Trisopterus luscus*
Galucha	*Ethmalosa fimbriata*
Laibeque-de-cinco-barbilhos	*Ciliata mustela*
Lampreia-marinha	*Petromyzon marinus*
Lampreia-de-rio	*Lampetra fluviatilis*
Língua	*Dicologlossa cuneata*
Linguado-branco ou Linguado-do-Senegal	*Solea senegalensis*
Linguado-legítimo	*Solea solea*
Marinha	*Syngnathus abaster*
Marinha-comum	*Syngnathus acus*
Marinha-de-focinho-grosso	*Syngnathus thyphle*
Peixe-gato-negro	*Ameiurus melas*
Peixe-gato-europeu	*Silurus glanis*
Peixe-pau	*Callyonimus lyra*
Peixe-pau-de-Risso	*Callionymus risso*
Peixe-rei	*Atherina presbyter*
Raia-curva	*Raja undulata*
Raia-lenga	*Raja clavata*
Rainha-branca	*Pseudotolithus typus*
Rainha-Senegal	*Pseudotolithus senegalensis*
Robalo	*Dicentrarchus labrax*
Ruivo ou cabra-cabaço	*Chelidonichthys lucerna*
Safia	*Diplodus vulgaris*
Salmonete-barbudo	*Pseudupeneus prayensis*
Sardinha	*Sardina pilchardus*
Sargo-do-Senegal	*Diplodus bellottii*
Sargo-legítimo	*Diplodus sargus*
Sargo-veado	*Diplodus cervinus*
Sável	*Alosa alosa*
Savelha	*Alosa fallax*
Solha-das-pedras ou patruça	*Platichthys flesus*
Tainha-africana	*Mugil capurrii*
Tainha-fataça	*Chelon ramada*
Tainha-garrento	*Chelon auratus*
Tainha-liça	*Chelon labrosus*
Tainha-muge	*Mugil cephalus*
Tubarão-bicudo	*Rhizoprionodon acutus*
Tubarão-martelo	*Sphyrna* sp.

AVES	
Nomes comuns	**Nome científico**
Alfaiate	*Recurvirostra avosetta*
Andorinha-do-mar-anã	*Sterna albifrons*
Arrábio	*Anas acuta*
Borrelho-de-coleira-interrompida	*Charadrius alexandrinus*
Borrelho-grande-de-coleira	*Charadrius hiaticula*
Cisne-branco	*Cygnus olor*
Colhereiro	*Platalea leucorodia*
Flamingo-comum	*Phoenicopterus roseus*
Flamingo-pequeno	*Phoeniconaias minor*
Frisada	*Anas strepera*
Fuselo	*Limosa lapponica*
Gaivota-d'asa-escura	*Larus fuscus*
Galeirão-comum	*Fulica atra*
Ganso-bravo	*Anser anser*
Ganso-do-Canadá	*Branta canadensis*
Ganso-do-Egipto	*Alopochen aegyptiaca*
Garça-branca-pequena	*Egretta garzetta*
Garça-vermelha	*Ardea purpurea*
Guincho-comum	*Chroicocephalus ridibundus*
Ibis-preta	*Plegadis falcinellus*
Maçarico-de-bico-direito	*Limosa limosa*
Maçarico-real	*Numenius arquata*
Marrequinha-comum	*Anas crecca*
Mergulhão-pequeno	*Tachybaptus ruficollis*
Pato-branco	*Tadorna tadorna*
Pato-ferrugíneo	*Tadorna ferruginea*
Pato-real	*Anas platyrhynchos*
Pato-trombeteiro	*Spatula clypeata*
Perdiz-do-mar	*Glareola pratincola*
Perna-vermelha-comum	*Tringa totanus*
Pernilongo	*Himantopus himantopus*
Piadeira	*Anas penelope*
Pilrito-de-bico-comprido	*Calidris ferruginea*
Pilrito-de-peito-preto	*Calidris alpina*
Rola-do-mar	*Arenaria interpres*
Seixoeira	*Calidris canutus*
Tarambola-cinzenta	*Pluvialis squatarola*
Tartaranhão-ruivo-dos-pauis	*Circus aeruginosus*